

This page Is Inserted by IFW Operations  
And is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of  
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
Please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## Method and apparatus for applying a stable printed image onto a fabric substrate

Patent Number:

[REDACTED] US6071368

Publication date:

2000-06-06

Inventor(s):

BOYD MELISSA D (US); KOWALSKI MARK H (US)

Applicant(s)::

HEWLETT PACKARD CO (US)

Requested Patent:

[REDACTED] DE19731498

Application Number:

US19970788770 19970124

Priority Number(s):

US19970788770 19970124

IPC Classification:

B44C1/165 ; B32B31/00 ; B41M3/12 ; B05D1/28

EC Classification:

B41M5/00J6, D06P5/00T, D06P5/00T4

EC Classification:

B41M5/00J6 ; D06P5/00T ; D06P5/00T4

Equivalents:

[REDACTED] GB2321430

---

### Abstract

An ink transfer sheet and method for using the same. The transfer sheet includes a backing layer, a release layer on the backing layer, and an ink receiving layer on the release layer. The ink receiving layer contains a quaternary ammonium salt thereon or impregnated therein. To use the transfer sheet, an ink containing an anionic coloring agent is applied to the ink receiving layer, preferably using thermal inkjet methods. Thereafter, the transfer sheet is positioned on a fabric substrate. Heat is applied to the sheet which causes the release layer and ink receiving layer to adhere to the substrate. The backing layer is then detached from the release layer leaving the release and ink receiving layers (with the printed image thereon) on the substrate. This process transfers the image to the fabric substrate, with the image being stabilized by interactions between the quaternary ammonium salt and anionic coloring agent.

---

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - I2

⑯ ⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ ⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ ⑯ DE 197 31 498 A 1

⑯ ⑯ Int. Cl. 6:  
B 41 M 5/38  
B 41 M 5/00

DE 197 31 498 A 1

⑯ ⑯ ⑯ Aktenzeichen: 197 31 498.8  
⑯ ⑯ ⑯ Anmeldetag: 22. 7. 97  
⑯ ⑯ ⑯ Offenlegungstag: 20. 11. 97

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑯ ⑯ Unionspriorität:  
788770 24.01.97 US

⑯ ⑯ Anmelder:  
Hewlett-Packard Co., Palo Alto, Calif., US

⑯ ⑯ Vertreter:  
Schoppe, F., Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Anw., 81479  
München

⑯ ⑯ Erfinder:  
Boyd, Melissa D., Corvallis, Oreg., US; Kowalski,  
Mark H., Corvallis, Oreg., US

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ ⑯ Verfahren und Vorrichtung zum Aufbringen eines stabilen gedruckten Bildes auf ein Textilsubstrat

⑯ ⑯ Ein Tintenübertragungsblatt umfaßt eine Trägerschicht, eine Lösungsschicht auf der Trägerschicht und eine Tintenaufnahmeschicht auf der Lösungsschicht. Die Tintenaufnahmeschicht enthält auf oder in sich ein quaternäres Ammoniumsalz. Um das Übertragungsblatt zu verwenden, wird eine Tinte, die ein anionisches Färbemittel enthält, auf die Tintenaufnahmeschicht vorzugsweise unter Verwendung thermischer Tintenstrahlverfahren aufgebracht. Anschließend wird das Übertragungsblatt auf einem Textilsubstrat positioniert. An die Schicht wird Wärme angelegt, welche bewirkt, daß die Lösungsschicht und die Tintenaufnahmeschicht an dem Substrat haften. Die Trägerschicht wird dann von der Lösungsschicht entfernt, wodurch die Lösungs- und die Tintenaufnahmeschicht (mit dem gedruckten Bild auf sich) auf dem Substrat verbleiben. Dieses Verfahren überträgt das Bild auf das Textilsubstrat, wobei das Bild durch Interaktionen zwischen dem quaternären Ammoniumsalz und dem anionischen Färbemittel stabilisiert ist.

DE 197 31 498 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf das Erzeugen von gedruckten Bildern auf Textilsubstraten und insbesondere auf ein speziell behandeltes Tintenübertragungsblatt, das verwendet wird, um Tintenmaterialien thermisch auf ein Textilsubstrat auf eine Art und Weise zu bringen, die ein lebendiges und stabiles (z. B. wasserfestes) gedrucktes Bild erzeugt.

In den letzten Jahren hat die Popularität von "personalisierten" gedruckten Kleidungsstücken stark zugenommen. Eine Vielzahl von unterschiedlichen Techniken wurde entwickelt, die beispielsweise die Herstellung von individuell bedruckten T-Shirts und anderen Kleidungsstücken betreffen. Von wesentlicher Wichtigkeit ist die Verwendung von "Übertragungsblättern", die einfarbige (z. B. mit einer einzigen Farbe) oder mehrfarbige gedruckte Bilder enthalten, die auf ein Kleidungsstück plaziert werden, wonach Wärme an dieselben angelegt wird. Als Ergebnis wird das gedruckte Bild auf dem Blatt direkt auf das Kleidungsstück oder auf ein anderes Textilsubstrat "Wärme-übertragen". Dieser Verarbeitungstyp zusammen mit entsprechenden Tintenübertragungsblättern und verwandten Verfahren wird in einer Vielzahl von Schriften erörtert, die die U.S. Patente Nr. 4,664,670, 4,758,952, 4,767,420, 4,980,224, 4,966,815, 5,139,917 und 5,236,801 umfassen.

Die Basistintenübertragungsblätter von vordringlicher Bedeutung in dem vorliegenden Fall sind kommerziell erhältliche Produkte, die beispielsweise von Foto-Wear, Inc. in Milford, PA (USA) erhältlich sind. Diese Blätter umfassen üblicherweise drei Schichten, nämlich (1) eine inerte Trägerschicht, die schließlich entfernt und weggeworfen wird; (2) eine entfernbare Lösungsschicht, die auf der Trägerschicht positioniert ist, die für eine einfache Entfernung von der Trägerschicht während des thermischen Übertragungsverfahrens entwickelt ist; und (3) eine Tintenaufnahmee- (z. B. Tinten-absorbierende) Schicht, die auf der Lösungsschicht positioniert ist. Während der Verwendung wird zu Anfang ein gedrucktes Bild auf die Tintenaufnahmeschicht aufgebracht, wie es detaillierter nachfolgend beschrieben ist. Anschließend wird die Tintenübertragungsschicht, die das gedruckte Bild enthält, auf einem erwünschten Textilsubstrat (z. B. einem T-Shirt oder einem anderen Kleidungsstück) positioniert, wobei die Tintenaufnahmeschicht (und das auf derselben gedruckte Bild) direkt das Substrat berührt. Wärme wird dann mittels einer herkömmlichen erwärmten Plattenvorrichtung, welche in der Technik bekannt ist, zu thermischen Übertragungszwecken aufgebracht, oder es wird ein übliches Haushaltsbügeleisen ausreichend lang verwendet, um zu bewirken, daß die Lösungsschicht und die dazugehörige Tintenaufnahmeschicht (die das gedruckte Bild enthält) an dem Substrat haftet. Da die Lösungsschicht typischerweise aus einer Polymerzusammensetzung mit niedrigem Schmelzpunkt hergestellt ist, wird sie während des Erwärmungsverfahrens wesentlich aufgeweicht, was nicht nur die Haftung an dem Kunststoffsubstrat ermöglicht, sondern was ebenfalls eine schnelle Entfernung der Lösungsschicht von der Trägerschicht ermöglicht. Während oder unmittelbar nach dem Anbringen von Wärme an das Übertragungsblatt auf dem Textilsubstrat wird die Trägerschicht physisch entfernt (z. B. abgeschält), und zwar von den restlichen Schichten des Übertragungsblatts. Als Ergebnis bleiben die Lösungsschicht und auch die angebrachte Tintenaufnahmeschicht, die das gedruckte Bild enthält, auf dem Textilsubstrat. Auf diese Art und Weise wird das gedruckte Bild wirksam auf das Substrat übertragen, um ein gedrucktes Endprodukt zu erzeugen. Es ist wichtig, anzumerken, daß das gedruckte Bild (welches üblicherweise auf das Tintenübertragungsblatt in einer "umgekehrten" Konfiguration aufgebracht wird, derart, daß es auf dem Textilsubstrat korrekt ausgerichtet ist) ohne weiteres auf dem Substrat sichtbar ist, da die Lösungsschicht und die Tintenaufnahmeschicht im wesentlichen farblos (z. B. transparent) sind. Als Ergebnis ist das gedruckte Bild durch diese Schichten zu sehen.

Wärme-basierte Tintenübertragungssysteme des oben beschriebenen Typs wurden in letzter Zeit für Verbraucher für eine Verwendung zu Hause erhältlich. Verbraucher sind nun in der Lage, Computer-erzeugte oder andere Bilder direkt auf ein ausgewähltes Tintenübertragungsblatt unter Verwendung kommerziell verfügbarer Druckgeräte von herkömmlichem Entwurf aufzubringen. Unabhängig davon, ob das Druckverfahren von Verbrauchern oder auf einer umfangreichen kommerziellen Ebene durchgeführt wird, ist es jedoch wichtig, daß das gedruckte Bild stabil oder "wasserfest" ist, nachdem es auf ein ausgewähltes Textilsubstrat aufgebracht worden ist. Der Ausdruck "wasserfest", wie er hierin verwendet wird, soll ein gedrucktes Bild kennzeichnen, das nicht schmiert, verläuft, zerläuft, verblaßt oder andere Auswirkungen zeigt, wenn es Feuchtigkeit (z. B. Wasser und/oder Wasser-basierten Materialien) ausgesetzt wird. Wenn das gedruckte Bild auf dem Textilsubstrat (z. B. dem T-Shirt) nicht ausreichend wasserfest ist, wird es nach wiederholten Maschinenwaschvorgängen immer mehr verblassen, was in einem Produkt resultieren wird, das einen langweiligen und nichtssagenden Charakter besitzt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein verbessertes Tintenübertragungsblatt und ein entsprechendes Verfahren zum Aufbringen von gedruckten Bildern auf Textilsubstrate zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Aufbringen eines stabilen gedruckten Bildes auf ein Textilsubstrat gemäß Anspruch 1, 3 oder 5, durch ein mehrschichtiges Tintenübertragungsblatt gemäß Anspruch 6 oder 8 sowie durch ein Verfahren zum Erzeugen eines mehrschichtigen Tintenübertragungsblatts gemäß Anspruch 9 oder 10 gelöst.

Vor der Entwicklung der vorliegenden Erfindung bestand ein Bedarf nach einem wirksamen thermischen Übertragungsverfahren, bei dem die resultierenden gedruckten Bilder klar, stabil (z. B. wasserfest) und gegen eine Verblassung im Laufe der Zeit widerstandsfähig bleiben. Die vorliegende Erfindung erfüllt dieses Ziel durch die Verwendung eines einzigartigen modifizierten Tintenübertragungsblatts, das chemische Zusammensetzungen aufweist, die in der Lage sind, sich an geladene Farbmittel (z. B. Farbstoffmoleküle) zu binden, um stabilisierte Bilder zu erzeugen. Genauso ist die beanspruchte Erfindung besonders geeignet zur Verwendung in Verbindung mit thermischen Tintenstrahldrucksystemen, die es ermöglichen, daß das gesamte Druckverfahren von den Verbrauchern zu Hause durchgeführt wird. Das beanspruchte Verfahren und die Übertragungsblätter stellen daher einen Fortschritt in der Technik des thermischen Tintenstrahldruckens dar, wie es nachfolgend detailliert.

ter erörtert wird.

Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß dieselbe ein verbessertes Tintenübertragungsblatt und ein entsprechendes Verfahren zum Aufbringen von gedruckten Bildern auf Textilsubstrate schafft, welches zur Verwendung mit vielen verschiedenen Drucksystemen geeignet ist.

Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß dieselbe ein verbessertes Tintenübertragungsblatt und ein entsprechendes Verfahren zum Aufbringen von gedruckten Bildern auf Kunststoffsubstrate schafft, welches besonders zur Verwendung mit Tintenstrahldrucksystemen (z. B. thermischen Tintenstrahleinheiten und anderen vergleichbaren Systemen) geeignet ist.

Noch ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß dieselbe ein verbessertes Tintenübertragungsblatt und ein entsprechendes Verfahren zum Aufbringen von gedruckten Bildern auf Kunststoffsubstrate schafft, welche eine minimale Anzahl von Verarbeitungsschritten bzw. -materialien verwenden, um die erwünschten Bilder zu übertragen.

Noch ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß dieselbe ein verbessertes Tintenübertragungsblatt und ein entsprechendes Verfahren zum Aufbringen von gedruckten Bildern auf Kunststoffsubstrate schafft, bei denen die gedruckten Bilder selbst nach wiederholten Maschinenwaschgängen sehr stabil (z. B. wasserfest) und verblassungswiderstandsfähig sind.

Noch ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein verbessertes Tintenübertragungsblatt und ein entsprechendes Verfahren zum Aufbringen von gedruckten Bildern auf Textilsubstrate schafft, bei denen die gedruckten Bilder nach wiederholten Maschinenvorgängen lebhaft und frisch bleiben.

Noch ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß dieselbe ein verbessertes Tintenübertragungsblatt und ein entsprechendes Verfahren zum Aufbringen von gedruckten Bildern auf Textilsubstrate schafft, welches zur Verwendung in Verbindung mit einer breiten Vielzahl von unterschiedlichen Tintenzusammensetzungen und Textilsubstraten geeignet sind.

Noch ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß dieselbe ein verbessertes Tintenübertragungsblatt und ein entsprechendes Verfahren zum Aufbringen von gedruckten Bildern auf Textilsubstrate schafft, welche ohne weiteres auf sowohl einfarbige (z. B. mit einer einzigen Farbe) als auch auf mehrfarbige gedruckte Bilder anwendbar sind.

Noch ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß dieselbe ein verbessertes Tintenübertragungsblatt und ein entsprechendes Verfahren zum Aufbringen von gedruckten Bildern auf Textilsubstrate schafft, welches im allgemeinen einen minimalen Pegel an Komplexität umfassen, und welche zur Verwendung von sowohl kommerziellen Verwendern als auch Verbrauchern auf einer zu Hause durchführbaren Basis geeignet sind.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist ein sehr effizientes Verfahren zum Aufbringen von klaren, lebhaften und stabilen gedruckten Bildern auf Textilsubstratmaterialien (z. B. T-Shirts und andere Kleidungsstücke) offenbart. Das beanspruchte Tintenübertragungsblatt und das beanspruchte Druckverfahren erlauben die Erzeugung von gedruckten Bildern unter Verwendung ohne weiteres verfügbarer Tintenmaterialien, wobei die resultierenden Bilder selbst nach vielen Maschinenwaschzyklen sehr stabil (z. B. wasserfest) und verblassungswiderstandsfähig sind. Eine kurze Zusammenfassung der Erfindung (z. B. des beanspruchten Tintenübertragungsblatts und des beanspruchten thermischen Übertragungsverfahrens) wird nachfolgend geliefert, wobei eine tiefere Erörterung dieser Punkte weiter hinten geliefert wird.

Gemäß der beanspruchten Erfindung sind ein einzigartiges Tintenübertragungsblatt und ein entsprechendes Verfahren zum Verwenden desselben offenbart. Um die Vorteile der Erfindung zu erhalten, wie sie oben erörtert wurden, wird zuerst eine spezialisierte Tintenübertragungsblattstruktur bereitgestellt. Das Übertragungsblatt weist einen mehrschichtigen Aufbau auf und umfaßt eine Trägerschicht, eine entfernbare Lösungsschicht, die oben an der Trägerschicht positioniert ist und an derselben haftet, und eine Tintenaufnahmeschicht. Die Trägerschicht ist hauptsächlich entworfen, um eine Tragewirkung für die anderen Schichten in dem Übertragungsblatt zu liefern, während die Lösungsschicht verwendet wird, um eine Haftung zwischen der Tintenaufnahmeschicht und dem auf derselben gedruckten Bild auf dem Textilsubstrat zu erreichen. Die Tintenaufnahmeschicht ist spezifisch entwickelt, um das Haften und/oder eine Absorption von Tintenmaterialien auf derselben zu ermöglichen, derart, daß ein definiertes gedrucktes Bild wirksam übertragen werden kann. Weitere Informationen bezüglich der verschiedenen Komponenten und Materialien, die in Verbindung mit den mehreren Schichten des Tintenübertragungsblatts verwendet werden können, werden nachfolgend gegeben.

Gemäß der beanspruchten Erfindung, die eine Abkehr von der Verwendung herkömmlicher Übertragungsblattstrukturen darstellt, umfaßt die Tintenaufnahmeschicht einen zusätzlichen Inhaltsstoff, der spezifisch entworfen ist, um eine Bild-stabilisierende Auswirkung und eine Steuerung von Wasserfestigkeitsproblemen (z. B. Verblassen) zu erreichen, wie es zuvor erörtert wurde. Insbesondere umfaßt die Tintenaufnahmeschicht ferner zumindest ein quaternäres Ammoniumsalz. Der Ausdruck "quaternäres Ammoniumsalz", wie er hierin verwendet wird, soll derart definiert sein, daß er ein Material bezeichnet, das vier getrennte Gruppen (die nicht notwendigerweise die gleichen sein müssen) umfaßt, die an Stickstoff gebunden sind, um ein positiv geladenes quaternäres Ammoniumion (ein Kation) zu erzeugen. Zumindest eine dieser Gruppen wird dem Wesen nach organisch sein (wird z. B. eines oder mehrere Kohlenstoffatome enthalten). Die positive Ladung dieses Kations wird durch ein ausgewähltes Anion ausgeglichen. Ein quaternäres Ammoniumsalz, das gemäß dieser allgemeinen Definition erzeugt ist, wird die folgende Grundstrukturformel haben:

5

10

15

20

25

30

35

40

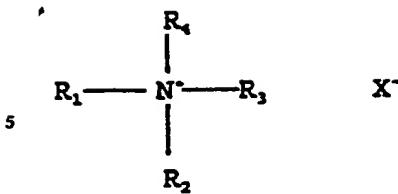
45

50

55

60

65



10 In dieser Formel können  $\text{R}_1$ ,  $\text{R}_2$ ,  $\text{R}_3$  und  $\text{R}_4$  aus einer breiten Vielzahl von organischen Gruppen ausgewählt werden, die aliphatische und/oder aromatische Gruppen umfassen, die jedoch nicht auf die genannten begrenzt sind, welche substituiert, nicht-substituiert, verzweigt oder nicht-verzweigt sind, wie es nachfolgend detaillierter erörtert werden wird. Genauso können gemäß der oben gelieferten Definition  $\text{R}_1$ ,  $\text{R}_2$ ,  $\text{R}_3$  und/oder  $\text{R}_4$  aus einer Wasserstoffgruppe (H) bestehen, vorausgesetzt, daß zumindest eines von  $\text{R}_1$ ,  $\text{R}_2$ ,  $\text{R}_3$  und/oder  $\text{R}_4$  dem Wesen nach organisch (Kohlenstoff-enthaltend) ist. Zusätzlich wird  $\text{X}^-$  aus einem Anion (Gegenion) bestehen, das aus einer breiten Vielzahl von Anionen ausgewählt sein wird, die nachfolgend detaillierter beschrieben werden. Effektive Lösungen, die quaternäre Ammoniumsalze enthalten, welche verwendet werden können, um das beanspruchte Tintenübertragungsblatt durch direktes Aufbringen auf dasselbe zu erzeugen, werden einen Konzentrationspegel für quaternäres Ammoniumsalz von etwa 0,5 bis 15 Gewichtsprozent haben. Obwohl die vorliegende Erfindung nicht ausschließlich auf irgendeine spezielle Zusammensetzung von quaternären Ammoniumsalzen begrenzt sein soll, umfassen repräsentative und bevorzugte Verbindungen mit quaternären Ammoniumsalzen, die zur Verwendung bei dem beanspruchten Tintenübertragungsblatt geeignet sind, Tricaprylyl-Methyl-Ammonium-Chlorid, Ditallow-Dimethyl-Ammonium-Chlorid, Tetraoctyl-Ammonium-Bromid und Tridodecyl-Ammonium-Chlorid, wobei die Verbindungen jedoch nicht auf die genannten begrenzt sind.

25 Um das fertiggestellte Tintenübertragungsblatt herzustellen, wird zuerst eine unbehandelte Übertragungsblattstruktur bereitgestellt, welche alle oben aufgelisteten Schichten umfaßt, nämlich (1) die Trägerschicht; (2) die Lösungsschicht, die auf der Trägerschicht positioniert ist; und (3) die Tintenaufnahmeschicht auf der Lösungsschicht. Diese Grundstruktur ist ein kommerziell erhältliches Produkt, wie es bereits oben erörtert wurde. Um jedoch das beanspruchte Tintenübertragungsblatt (z. B. das behandelte Blatt) herzustellen, wird das ausgewählte quaternäre Ammoniumsalz (vorzugsweise in der Form einer wässrigen Lösung) direkt auf die obere Oberfläche der Tintenaufnahmeschicht des Blatts gebracht. Das Aufbringen des quaternären Ammoniumsalzes kann auf irgendeine herkömmliche Art und Weise erreicht werden, welche beispielsweise die Verwendung von bekannten Sprühvorrichtungen oder anderen Beschichtungssystemen umfaßt. Gemäß der vorliegenden Erfindung kann das ausgewählte quaternäre Ammoniumsalz schließlich direkt oben auf der Tintenaufnahmeschicht liegen, oder dasselbe kann vollständig oder teilweise in die Tintenaufnahmeschicht aufgesogen (absorbiert) sein. Diese beiden Variationen sollen in Form und Funktion zueinander äquivalent betrachtet werden. Das Ausmaß, bis zu dem das quaternäre Ammoniumsalz die Tintenaufnahmeschicht durchdringen wird, wird von einer Vielzahl von Faktoren abhängen, die den Typ und die Porosität der Materialien umfaßt, die verwendet werden, um die Tintenaufnahmeschicht herzustellen, wie es durch vorläufige Pilotstudien bestimmt wird. Obwohl die beanspruchte Erfindung nicht streng auf irgendeine spezielle Menge von quaternärem Ammoniumsalz auf dem Tintenübertragungsblatt begrenzt sein soll, wird bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel eine ausreichende Menge an quaternärem Ammoniumsalz verwendet, um eine durchschnittliche Trockensalzkonzentration von etwa 2–10 g von quaternärem Ammoniumsalz pro Quadratmeter ( $\text{m}^2$ ) des fertiggestellten (behandelten) Tintenübertragungsblatts zu erreichen.

45 Nach der Herstellung des behandelten Tintenübertragungsblatts kann das Blatt verwendet werden, um ein erwünschtes gedrucktes Bild (entweder monochrom [einfarbig] oder mehrfarbig) auf einem ausgewählten Textilsubstrat (z. B. einem T-Shirt) auf eine stabile, frische und wasserfeste Art und Weise zu übertragen. Um dieses Ziel zu erreichen, wird ein vorbereitetes Tintenübertragungsblatt des oben beschriebenen Typs zu Anfang bereitgestellt, welches wieder zumindest ein quaternäres Ammoniumsalz als Wirkstoff umfaßt. Anschließend wird ferner eine Tintenzusammensetzung bereitgestellt, die zumindest ein anionisches (z. B. negativ geladenes) Färbemittel und einen Tintenträgerstoff enthält. Die vorliegende Erfindung soll nicht auf spezielle Färbemittel und Tintenträgerstoffe begrenzt sein, wobei eine breite Vielzahl von unterschiedlichen chemischen Zusammensetzungen, die für diese Zwecke geeignet sind, nachfolgend detaillierter erläutert wird. Zwecks dieser Erfindung soll der Ausdruck "anionisches Färbemittel" jedoch definiert sein, um ausgewählte Farbstoffzusammensetzungen zu umfassen, die zumindest eine chemische Funktionsgruppe haben, die negativ geladen ist, und die in der Lage ist, mit dem positiv geladenen quaternären Ammoniumsalz in Lösung zu reagieren, um einen "Komplex" aus dem ausgewählten Färbemittel zu erzeugen. Beispielhafte Farbstoff/Färbemittel-Zusammensetzungen, die für diesen Zweck geeignet sind, werden allgemein karboxilierte und/oder sulfonierte Farbstoffmaterialien umfassen, die in der Technik bekannt sind, wobei die Zusammensetzungen jedoch nicht auf die genannten begrenzt sind, und wobei spezifische Beispiele wieder nachfolgend erörtert werden. Ferner kann der Ausdruck "Färbemittel" ebenfalls Farbe/Pigment-Dispersionen, die in der Technik bekannt sind, umfassen, die unter Verwendung von Dispersionsmitteln hergestellt sind, die ebenfalls zumindest eine chemische Funktionsgruppe umfassen, die in der Lage ist, mit quaternären Ammoniumen in Lösung zu reagieren, um einen Komplex zu ergeben. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel können Dispersionsmittel verwendet werden, die karboxiliert, sulfonierte oder dergleichen sind. Spezifische Beispiele von Farbpigmentdispersionen, die bei dem beanspruchten Verfahren verwendet werden können, werden nachfolgend gegeben.

60 Nachdem die erwünschte Tintenzusammensetzung, die zumindest ein anionisches Färbemittel umfaßt, ausgewählt worden ist, wird dieselbe anschließend auf die Tintenaufnahmeschicht des Tintenübertragungsblatts

gebracht, um ein gedrucktes Bild auf dem Übertragungsblatt zu bilden. Viele verschiedene Techniken können verwendet werden, um das Tintenaufbringen zu erreichen, obwohl thermische Tintenstrahldruckverfahren bevorzugt werden und optimale Ergebnisse liefern (z. B. einen maximalen Pegel an Klarheit, Einfachheit und hoher Auflösung). Obwohl thermische Tintenstrahldruckverfahren von Hauptinteresse sind, können ferner andere Tintenstrahlsysteme verwendet werden, um die entsprechenden Tintenzusammensetzungen aufzubringen, wobei andere Tintenstrahldrucksysteme piezoelektrische Tintenstrahldrucker, "durchgehende" Tintenstrahleräte und dergleichen umfassen. Um das Tintenaufbringen unter Verwendung von thermischen Tintenstrahldrucktechniken zu erreichen, wird zu Anfang eine thermische Tintenstrahldruckvorrichtung (eine Druckereinheit) bereitgestellt, die zumindest eine Tintenkassetteneinheit in sich umfaßt. Die Tintenkassette umfaßt ein Gehäuse und einen Druckkopf, der an oder innerhalb des Gehäuses befestigt ist. Der Druckkopf enthält eine Ausstoßeinrichtung zum Bringen von Tintenmaterialien aus der Tintenkassette, wobei eine typische Tintenausstoßeinrichtung aus einer Mehrzahl von Dünnpfilmwiderstandselementen besteht, die, wenn sie unter Strom gesetzt werden, die Tinte erwärmen und dieselbe auf selektive Art und Weise aus der Kassette herausstoßen, wie es nachfolgend erörtert wird. Das Gehäuse der Tintenkassette umfaßt ferner einen Vorrat an einer Tintenzusammensetzung in sich, die einen Tintenträgerstoff und zumindest ein anionisches Färbemittel umfaßt, wie es oben definiert wurde. Der Vorrat an der Tintenzusammensetzung befindet sich in fluidmäßiger Verbindung mit der Tintenausstoßeinrichtung, die dem Druckkopf zugeordnet ist, derart, daß der Druckkopf auf selektive Art und Weise die Tintennachfrage nachfrageabhängig liefern kann.

Das Liefern der Tintenzusammensetzung auf die Tintenaufnahmeschicht des beanspruchten Tintenübertragungsblatts wird spezifisch in einem thermischen Tintenstrahlsystem erreicht, indem das Tintenübertragungsblatt direkt innerhalb der thermischen Tintenstrahldruckvorrichtung oder des Druckers plaziert wird. Anschließend wird die Tintenausstoßeinrichtung des Druckkopfs, der der Tintenkassette zugeordnet ist, aktiviert (z. B. erregt), um die Tintenzusammensetzung aus der Tintenkassette auf die Tintenaufnahmeschicht des Übertragungsblatts zu liefern, um dadurch ein scharfes und definiertes einfarbiges oder mehrfarbiges gedrucktes Bild auf dem Blatt zu bilden. Wie es jedoch oben angemerkt wurde, soll die beanspruchte Erfindung nicht ausschließlich auf die Verwendung von thermischen Tintenstrahltechniken begrenzt sein, da andere Druckverfahren ebenfalls verwendbar sind.

Unabhängig davon, welches Tintenlieferungsverfahren ausgewählt ist, wird sich das anionische (z. B. negativ geladene) Färbemittel in der Tintenzusammensetzung an das positiv geladene quaternäre Ammoniumsalz binden, um einen chemischen "Komplex" zu bilden, der wirksam an dem Tintenübertragungsblatt befestigt ist, sobald die Tintenzusammensetzung auf die Tintenaufnahmeschicht des Übertragungsblatts in einer erwünschten Struktur aufgebracht wird. Dieses Befestigungsverfahren resultiert schließlich in einer gesteigerten Bildstabilität auf dem Textilsubstrat, welche durch eine verbesserte Wasserfestigkeit und ein reduziertes Verblasen selbst nach wiederholten Maschinenwaschvorgängen gekennzeichnet ist.

Sobald das gedruckte Bild auf die Tintenaufnahmeschicht in dem Tintenübertragungsblatt aufgebracht worden ist, wird das Übertragungsblatt auf und gegen das ausgewählte Textilsubstrat plaziert, derart, daß die Tintenaufnahmeschicht (und das gedruckte Bild) in physchem Kontakt mit dem Substrat ist. Viele Textilmaterialien können für diesen Zweck verwendet werden, wobei dieselben Baumwolle, Baumwollmischungen und synthetische Zusammensetzungen umfassen können, wobei die vorliegende Erfindung nicht auf irgendwelche speziellen Textilprodukte begrenzt ist, um den erwünschten Zweck zu erreichen. Repräsentative Textilmaterialien, die zur Verwendung bei dem beanspruchten Verfahren besonders geeignet sind, werden nachfolgend erörtert. Anschließend wird Wärme an das Tintenübertragungsblatt angelegt, während das Übertragungsblatt in direktem Kontakt mit dem Textilsubstrat ist (auf dem Textilsubstrat positioniert ist). Die Wärme wird auf herkömmliche Art und Weise an das Tintenübertragungsblatt (z. B. unter Verwendung einer üblichen Vorrichtung mit erwärmerter Platte oder unter Verwendung eines Haushaltsbülgeleisens) in einer Menge angelegt, die ausreichend ist, um zu bewirken, daß sich die Lösungsschicht und die Tintenaufnahmeschicht, die derselben zugeordnet ist, aufweicht und an dem Textilsubstrat haftet. Dies wird ohne weiteres gemäß den Charakteristika eines niedrigen Schmelzpunkts der Polymerverbindungen erreicht, die typischerweise verwendet werden, um die Lösungsschicht herzustellen. Obwohl die Erfindung nicht auf irgendwelche speziellen Temperaturpegel und Verarbeitungszeiten zu dieser Stufe des beanspruchten Verfahrens begrenzt sein soll (welche typischerweise durch vorläufige Pilotstudien bestimmt werden), wird eine Erwärmung des Tintenübertragungsblatts vorzugsweise Temperaturpegel von etwa 150–200°C umfassen, die etwa 0,3–3 Minuten angelegt werden, während das Tintenübertragungsblatt in direktem Kontakt mit dem Textilsubstrat ist. Um eine vollständige Übertragung des gedruckten Bilds auf das Textilsubstrat sicherzustellen, wird es ferner bevorzugt, daß ein Druck an das Übertragungsblatt, das auf dem Substrat positioniert ist, während des Anlegens von Wärme in einer Menge angelegt wird, die ausreichend ist, um einen vollständigen Kontakt zwischen dem Übertragungsblatt und dem Substrat zu ermöglichen. Bei einem repräsentativen Ausführungsbeispiel würde dieser Druck typischerweise etwa 0,03–1,378 N/cm<sup>2</sup> (0,05–2,0 lbs/in<sup>2</sup>) des Übertragungsblatts betragen würde, obwohl der exakte Druckpegel, der in einer gegebenen Situation zu verwenden ist, gemäß vorläufiger Routinetests bestimmt wird.

Nach oder während des Anlegens von Wärme, wie es oben erörtert wurde, wird die Trägerschicht von dem Tintenübertragungsblatt entfernt (z. B. durch physische Abnahme oder durch "Schälen") um die Lösungsschicht von der Trägerschicht zu trennen. Als Ergebnis bleiben die Lösungsschicht und die angebrachte Tintenaufnahmeschicht (mit dem gedruckten Bild auf sich) auf dem Textilsubstrat zurück. Auf diese Art und Weise wird das gedruckte Bild direkt auf das Substrat übertragen. Es ist wichtig, anzumerken, daß das gedruckte Bild (welches üblicherweise in einer "umgekehrten" Konfiguration auf das Tintenübertragungsblatt aufgebracht wird, derart, daß es auf dem Textilsubstrat korrekt ausgerichtet sein wird) ohne weiteres auf dem Textilsubstrat sichtbar ist, da sowohl die Lösungsschicht als auch die Tintenaufnahmeschicht im wesentlichen farblos (z. B. transparent) sind. Wie es vorher angezeigt wurde, interagieren das anionische (z. B. negativ geladene) Färbemittel und das

5 positiv geladene quaternäre Ammoniumsalz, um eine Ausfällungs/Komplexbildungsreaktion zu erzeugen, die das gedruckte Bild sowohl auf dem Tintenübertragungsblatt als auch auf dem Textilsubstrat stabilisiert. Das gedruckte Bild ist lebhaft, frisch und durch einen hohen Pegel an Wasserfestigkeit (im Vergleich zu Tintenübertragungsblättern, die keine quaternären Ammoniumsalze verwenden) charakterisiert. Als Ergebnis vermeidet das stabilisierte Bild ein Ausbleichen, ein Farbzeraufen und einen Verlust an Bildauflösung selbst nach wiederholten Maschinenwaschvorgängen.

10 Die vorliegende Erfahrung stellt einen Fortschritt in der Technik des thermischen Übertragungsdruckens auf textile Substrate dar, wodurch ein großer Nutzen und viele Vorteile geschaffen werden, die folgende umfassen: (1) ein schnelles Drucken von klaren, lebhaften und scharfen Bildern mit einer minimalen Menge an Ausrüstung und Verfahrensschritten; (2) eine gesteigerte Bildwasserfestigkeit und ein gesteigerter Widerstand gegenüber einem Ausbleichen; (3) einen minimalen Pegel an Komplexität und erforderlicher Ausrüstung, wodurch eine Benutzung der vorliegenden Erfahrung von Verbrauchern bei sich zu Hause möglich wird; (4) die Fähigkeit, die thermische Tintenstrahltechnologie (oder andere Tintenstrahlsysteme) zu verwenden, um mehrfarbige Bilder mit hoher Auflösung zu erzeugen, die durch verbesserte Stabilitätspegel gekennzeichnet sind; und (5) die Fähigkeit, diese Ziele unter Verwendung von preisgünstigen Materialien und preisgünstiger Ausrüstung zu erreichen.

15 Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfahrung werden im Anschluß bezugnehmend auf die beiliegenden Zeichnungen detailliert dargestellt. Es zeigen:

20 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer repräsentativen thermischen Tintenstrahlkassetteneinheit, welche zur Verwendung bei dem Verfahren der vorliegenden Erfahrung geeignet ist;

25 Fig. 2 eine schematische Querschnittsansicht eines repräsentativen mehrschichtigen Tintenübertragungsblatts, das zur Verwendung bei dem beanspruchten Verfahren geeignet ist, wobei die gezeigten Schichten aus Klarheitsgründen vergrößert sind;

30 Fig. 3 eine schematische Querschnittsansicht eines alternativen mehrschichtigen Tintenübertragungsblatts, das zur Verwendung bei dem beanspruchten Verfahren geeignet ist, wobei die gezeigten Schichten aus Klarheitsgründen vergrößert sind; und

35 Fig. 4 eine sequentielle schematische Ansicht der Schritte, die verwendet werden, um ein gedrucktes Bild auf ein Textilsubstrat unter Verwendung der Materialien und Verfahren der vorliegenden Erfahrung zu übertragen.

40 Wie es bereits erwähnt wurde, betrifft die vorliegende Erfahrung ein einzigartiges und sehr effektives Tintenübertragungsblatt und ein entsprechendes Verfahren, wodurch das Aufbringen von stabilen gedruckten Bildern auf Textilsubstrate möglich wird. Die resultierenden Bilder sind wirksam auf dem Substrat stabilisiert und durch einen hohen Pegel an Wasserfestigkeit und lebendiger Erscheinung gekennzeichnet. Insbesondere sind die gedruckten Bilder sogar nach wiederholten Maschinenwaschzyklen Ausbleichungs-widerstandsfähig. Diese und weitere Vorteile der vorliegenden Erfahrung werden durch die Verwendung eines behandelten Tintenübertragungsblatts und von speziell ausgewählten Tintenzusammensetzungen (z. B. Farbstoffen/Pigmenten) erreicht, die interagieren, um die Bildstabilität zu steigern. Es ist genauso ein wichtiges Merkmal der beanspruchten Erfahrung, daß das anfängliche Drucken des Bilds auf das Tintenübertragungsblatt unter Verwendung der thermischen Tintenstrahltechnologie erreicht werden kann. Dieses Merkmal ermöglicht es, daß das gesamte thermische Übertragungsverfahren ohne weiteres von Verbrauchern unter Verwendung herkömmlicher Personalcomputersysteme und unter Verwendung herkömmlicher Druckausrüstungen durchgeführt werden kann. Obwohl die vorliegende Erfahrung hier jedoch bezugnehmend auf die Tintenstrahltechnologie (z. B. thermische Tintenstrahlsysteme) erörtert werden wird, soll sie jedoch nicht auf ein spezielles Drucksystem zur Bilderzeugung begrenzt sein. Genauso sollen das beanspruchte Verfahren und das beanspruchte Produkt nicht ausschließlich auf irgendeinen der numerischen Parameter begrenzt sein, die nachfolgend dargelegt werden und bevorzugte Ausführungsbeispiele darstellen und lediglich aus Beispielgründen angegeben sind.

#### A. Thermische Tintenstrahltechnologie

50 Vor der Erörterung des speziellen Tintenübertragungsblatts und des entsprechenden Verfahrens der beanspruchten Erfahrung sei ein kurzer Überblick der thermischen Tintenstrahltechnologie und der Anwendbarkeit derselben auf den vorliegenden Fall gegeben. Thermische Tintenstrahldrucksysteme umfassen grundsätzlich die Verwendung einer Tintenkassette, die zumindest eine Tintenbehälterkammer umfaßt, die sich in fluidmäßiger Verbindung mit einem Substrat befindet, das eine Mehrzahl von Widerständen auf sich aufweist. Eine selektive Aktivierung der Widerstände bewirkt eine thermische Erregung der Tinte und ein Ausstoßen derselben aus der Tintenkassette. Wie es oben bereits angemerkt wurde, werden repräsentative thermische Tintenstrahlsysteme in den U. S. Patenten Nr. 4,500,895 an Buck u. a., Nr. 4,794,409 an Cowger u. a., Nr. 4,509,062 an Low u. a., Nr. 4,929,969 an Morris, Nr. 4,771,295 an Baker u. a. und in dem Hewlett-Packard Journal, Bd. 39, Nr. 4 (August 1988) diskutiert.

55 Gemäß einem bevorzugten Verfahren zum Erzeugen eines gedruckten Bilds auf dem Tintenübertragungsblatt der vorliegenden Erfahrung (nachfolgend diskutiert) ist eine repräsentative thermische Tintenstrahlkassette 10 in Fig. 1 schematisch dargestellt. Bezugnehmend auf Fig. 1 besteht die Kassette 10 aus einem Gehäuse 12, das vorzugsweise eine einheitliche (z. B. einstückige) Konstruktion umfaßt und aus Kunststoff hergestellt ist. Das Gehäuse 12 umfaßt ferner eine obere Wand 16, eine untere Wand 18, eine erste Seitenwand 20 und eine zweite Seitenwand 22. Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 sind die obere Wand 16 und die untere Wand 18 im wesentlichen parallel zueinander, und dieselben haben im wesentlichen die gleiche Größe. Genauso sind die erste Seitenwand 20 und die zweite Seitenwand 22 im wesentlichen parallel zueinander, und dieselben weisen im wesentlichen die gleiche Größe auf.

60 Weiter bezugnehmend auf Fig. 1 umfaßt das Gehäuse 12 ferner eine vordere Wand 32. Von der vorderen

Wand 32, der oberen Wand 16, der unteren Wand 18, der ersten Seitenwand 20 und der zweiten Seitenwand 22 ist eine innere Tintenhaltekammer oder ein Fach 33 innerhalb des Gehäuses 12 umgeben. Die vordere Wand 32 umfaßt ferner eine extern positionierte Trägerstruktur 34, die aus einer Mehrzahl von sich nach außen erstreckenden Seitenabschnitten 36, 40, 42, 44 aufgebaut ist, wobei sich eine im wesentlichen rechteckige Mittelzone 50 zwischen denselben befindet. Innerhalb der Mittelzone 50 und vollständig durch die vordere Wand 32 des Gehäuses 12 verlaufend befindet sich ein längliches Tintenauslaßtor 52, welches mit der Kammer 33 innerhalb des Gehäuses 12 kommuniziert.

5

Fest an der vorderen Wand 32 des Gehäuses 12 befestigt (z. B. vorzugsweise unter Verwendung einer in der Technik bekannten Haftmittelzusammensetzung) und innerhalb der Mittelzone 50 der Trägerstruktur 34 positioniert befindet sich ein Substrat in der Form eines Plattenbauglieds 56 mit einer Mehrzahl von Dünndfilmwiderständen 58 auf demselben, die aus Klarheitsgründen in Fig. 1 schematisch dargestellt und vergrößert sind. Ferner umfaßt das Plattenbauglied 56 zumindest eine Öffnung 60 durch dasselbe, welche mit dem Tintenauslaßtor 52 in der zusammengebauten Kassette 10 im wesentlichen ausgerichtet ist und mit derselben kommuniziert. Zusätzlich ist an dem Plattenbauglied 56 mittels eines Haftstoffes, mittels Schweißen oder dergleichen eine äußere Platte befestigt, die üblicherweise als "Öffnungsplatte" 62 bekannt ist. Die Öffnungsplatte 62 besteht vorzugsweise aus einer inerten Metallzusammensetzung (z. B. Gold-platiertem Nickel), und dieselbe umfaßt ferner zumindest eine Tintenausstoßöffnung 66 durch dieselbe. Die Tintenausstoßöffnung 66 ist in der Öffnungsplatte 62 angeordnet, derart, daß dieselbe im wesentlichen mit der Öffnung 60 durch das Plattenbauglied 56 bei der zusammengebauten Kassette 10 ausgerichtet ist. Zwecks dieser Erfindung sollen das Plattenbauglied 56, die Dünndfilmwiderstände 58, die Öffnung 60, die Öffnungsplatte 62 und die Tintenausstoßöffnung 66 zusammen als "Tintenausstoßeinrichtung" 68 gekennzeichnet sein, wobei der Betrieb derselben nachfolgend erörtert wird. Ferner soll, wie es in Fig. 1 gezeigt ist, die Tintenausstoßeinrichtung 68 in Kombination mit der Trägerstruktur 34 (z. B. einschließlich der Seitenabschnitte 36, 40, 42, 44, der Mittelzone 50 und des Tintenauslaßtors 52) zusammen als der Druckkopf 70 der Tintenkassette 10 gekennzeichnet sein, der an der Kassette 10 fest angebracht ist.

10

Wie es oben bemerkt wurde, soll die beanspruchte Erfindung nicht ausschließlich auf die Kassette 10 begrenzt sein, die in Fig. 1 gezeigt ist, oder sogar auf thermische Tintenstrahlkassetten im allgemeinen. Beispielsweise können andere Kassetten/Tintenzuführungssysteme innerhalb der vorliegenden Erfindung liegen, die Druckkopfeinheiten mit einer anderen Tintenausstoßeinrichtung als die Dünndfilmwiderstandsanordnung umfassen, die oben ausgeführt wurde. Alternative Tintenausstoßeinrichtung, die im Bereich der vorliegenden Erfindung liegen, sollen piezoelektrische Tintentropfenausstoßsysteme des allgemeinen Typs, der in dem U. S. Patent Nr. 4,329,698 an Smith offenbart ist, Matrixsysteme des Typs, der in dem U. S. Patent Nr. 4,749,291 an Kobayashi u. a., sowie andere vergleichbare Systeme umfassen, die hauptsächlich auf das Liefern von Wasser-enthaltenden Tintenzusammensetzungen ausgerichtet sind, wobei die vorliegende Erfindung jedoch nicht auf die genannten Systeme begrenzt ist.

15

Weiterhin bezugnehmend auf Fig. 1 umfaßt die Tintenkassette 10 ferner einen Tintenfilter 74, welches innerhalb der Kammer 33 des Gehäuses 12 befestigt ist, wie es in der Figur dargestellt ist. Insbesondere ist der Tintenfilter 74 direkt neben und gegenüber dem Tintenauslaßtor 52 in der vorderen Wand 32 des Gehäuses 12 befestigt. Der Tintenfilter 74 besteht vorzugsweise aus einem Drahtgitter aus rostfreiem Stahl.

20

Wie es in Fig. 1 schematisch dargestellt ist, umfaßt die Tintenkassette 10 ferner ein Abdeckungsbauglied 80, welches zur Befestigung (z. B. unter Verwendung eines herkömmlichen Haftmittels) an dem offenen hinteren Abschnitt 82 des Gehäuses 12 angepaßt ist. Das Abdeckungsbauglied 80 umfaßt ferner zumindest eine Luftentlüftung 84, die mit einer porösen Kunststoffmembran (nicht gezeigt) bedeckt sein kann, wie es in dem U. S. Patent Nr. 4,771,295 an Baker u. a. erörtert ist, welche es ermöglicht, daß Luft durch dieselbe läuft, während ein Tintenauslaufen aus der Kassette 10 verhindert wird.

25

Um eine Tintenzusammensetzung zu einem ausgewählten Substrat (das in diesem Fall beispielsweise aus Textilien besteht) unter Verwendung der Kassette 10 zu liefern, wird die Tintenhaltekammer 33 der Kassette 10 mit der beanspruchten Tintenzusammensetzung (die in Fig. 1 schematisch durch das Bezugzeichen 100 bezeichnet ist) versehen, welche zumindest ein anionisches Färbemittel, einen Tintenträgerstoff und eine Anzahl von weiteren Zusatzstoffen enthält, wobei alle diese Komponenten nachfolgend detailliert dargelegt werden. Anschließend wird die Tintenkassette aktiviert, um die Tintenzusammensetzung 100 von der Kammer 33 auf ein ausgewähltes Substrat aufzubringen (welches in diesem Fall ein Tintenübertragungsblatt 200 umfaßt). Der Ausdruck "Aktivierung" be trifft bezüglich seiner Verwendung in dieser Anmeldung grundsätzlich ein Verfahren, bei dem die Tintenausstoßeinrichtung 68 durch die Druckereinheit (in Fig. 1 nicht gezeigt) angeleitet wird, um Tinte von der Kammer 33 zu dem ausgewählten Substrat (z. B. dem Übertragungsblatt) zu liefern. Dies wird durch selektives Erregen der Dünndfilmwiderstände 58 auf dem Plattenbauglied 56 (Fig. 1) erreicht. Als Ergebnis wird Tinte, die an der Öffnung 60 in dem Plattenbauglied 56 positioniert ist, thermisch erregt und durch die Tintenausstoßöffnung 66 in der Öffnungsplatte 62 nach außen auf das Substrat ausgestoßen. Auf diese Art und Weise kann die Kassette 10 verwendet werden, um ein gedrucktes Bild auf dem Substrat zu erzeugen. Weitere Informationen bezüglich des thermischen Tintenstrahldruckverfahrens sind wiederum in dem Hewlett-Packard Journal, Bd. 39, Nr. 4 (August 1988) dargelegt.

30

Obwohl die repräsentative Tintenkassette 10, die in Fig. 1 dargestellt ist, grundsätzlich konfiguriert ist, um monochrome (z. B. einfarbige) Bilder zu erzeugen, können genauso mehrfarbige Tintenkassetteneinheiten verwendet werden. Demgemäß soll die vorliegende Erfindung nicht ausschließlich auf einen speziellen Typ von thermischen Tintenstrahliefersystemen begrenzt sein, da viele verschiedene Systeme zur Verwendung geeignet sind. Repräsentative kommerziell verfügbare Tintenkassetteneinheiten, die in Verbindung mit dem beanspruchten Verfahren verwendet werden können, können von der Hewlett-Packard Company in Palo Alto, CA (USA), unter den folgenden Produktbezeichnungen/Nummern erhalten werden: 51641A, 51645A, 51640C, 51629A und

35

40

45

50

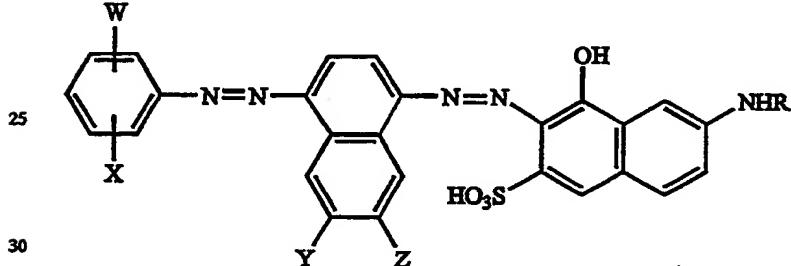
55

60

## B. Zu verwendende Tintenzusammensetzung

5 Viele verschiedene Tintenmaterialien können beim Erzeugen gedruckter Bilder auf dem Tintenübertragungsblatt und dem Textilsubstrat gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet werden. In dieser Hinsicht soll die Erfindung nicht auf das Erzeugen von Bildern unter Verwendung eines speziellen Tintenprodukts begrenzt sein. Zumindest wird die ausgewählte Tintenzusammensetzung jedoch einen Tintenträgerstoff und zumindest ein Färbemittel umfassen, wobei der Ausdruck "Färbemittel" derart definiert ist, daß derselbe eine breite Vielzahl von unterschiedlichen Farbstoffmaterialien und Farben einschließlich Schwarz umfaßt. Bezüglich des speziellen zu verwendenden Färbemittels wird eine bevorzugte Zusammensetzung zu diesem Zweck aus einem anionischen Färbemittel bestehen. Der Ausdruck "anionisches Färbemittel" betrifft eine chemische Färbezusammensetzung, die definiert ist, um eine oder mehrere negativ geladene Gruppen zu umfassen. Repräsentative und bevorzugte negativ geladene Funktionsgruppen, die typischerweise den anionischen Färbemitteln der vorliegenden Erfindung zugeordnet sind, umfassen beispielsweise  $-\text{COO}^-$ ,  $-\text{SO}_3^-$ ,  $-\text{CH}_2\text{COO}^-$ ,  $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-$  und andere, wobei dieselben jedoch nicht auf die genannten begrenzt sind. Beispielhafte anionische Materialien, die zur Verwendung in der Tintenzusammensetzung geeignet sind, sind in dem U. S. Patent Nr. 4,963,189 an Hindagolla aufgelistet. Solche Materialien sind schwarz und umfassen die folgende Grundstruktur:

20



25

[W =  $-\text{COOH}$ X =  $-\text{H}$  oder  $-\text{COOH}$ 

30

Y =  $-\text{H}$ ,  $-\text{COOH}$ , oder  $-\text{SO}_3\text{H}$ Z =  $-\text{H}$ ,  $-\text{COOH}$ , oder  $-\text{SO}_3\text{H}$ R =  $-\text{H}$ ,  $-\text{CH}_2\text{COOH}$ , oder  $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ ]

35

Spezifische und beispielhafte Farbstoffstrukturen sind in der nachfolgenden Tabelle 1 gegeben:

40

Tabelle I

Farbstoffnr.	X	W	Y	Z	R
1	3-COOH	5-COOH	H	H	H
2	3-COOH	5-COOH	COOH	H	H
3	3-COOH	5-COOH	H	COOH	H
4	3-COOH	5-COOH	H	$\text{SO}_3\text{H}$	H
5	3-COOH	5-COOH	$\text{SO}_3\text{H}$	H	H
6	H	4-COOH	H	COOH	H
7	3-COOH	4-COOH	H	H	$\text{CH}_2\text{COOH}$
8	2-COOH	5-COOH	H	$\text{SO}_3\text{H}$	$\text{CH}_2\text{COOH}$
9	3-COOH	5-COOH	$\text{SO}_3\text{H}$	H	$\text{CH}_2\text{COOH}$
10	3-COOH	5-COOH	H	H	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
11	3-COOH	5-COOH	H	COOH	$\text{CH}_2\text{COOH}$

65

Zusätzliche Farbstoffmaterialien, die zur Verwendung bei der Erfindung als das anionische Färbemittel

geeignet sind, sind in dem Color Index, Bd. 4, 3. Ausg., herausgegeben von The Society of Dyers and Colourists, Yorkshire, England (1971), beschrieben. Diese Schrift ist eine in der Technik bekannte Schrift. Beispielhafte Farbstoffmaterialien, die in dem Color Index aufgelistet sind, welche für eine Verwendung in dieser Anmeldung geeignet sind, umfassen folgende Zusammensetzungen, sie sind jedoch nicht auf die genannten begrenzt: C.I. Direct Yellow 11, C.I. Direct Yellow 86, C.I. Direct Yellow 132, C.I. Direct Red 9, C.I. Direct Red 24, C.I. Direct Red 227, C.I. Direct Red 239, C.I. Direct Blue 9, C.I. Direct Blue 86, C.I. Direct Blue 189, C.I. Direct Blue 199, C.I. Direct Black 19, C.I. Direct Black 22, C.I. Direct Black 51, C.I. Direct Black 163, C.I. Direct Black 169, C.I. Acid Yellow 3, C.I. Acid Yellow 17, C.I. Acid Yellow 23, C.I. Acid Yellow 73, C.I. Acid Red 18, C.I. Acid Red 33, C.I. Acid Red 52, C.I. Acid Red 289, C.I. Acid Blue 9, C.I. Acid Blue 61:1, C.I. Acid Blue 72, C.I. Acid Black 1, C.I. Acid Black 2, C.I. Acid Black 194, C.I. Reactive Yellow 58, C.I. Reactive Yellow 162, C.I. Reactive Yellow 163, C.I. Reactive Red 21, C.I. Reactive Red 159, C.I. Reactive Red 180, C.I. Reactive Blue 79, C.I. Reactive Blue 216, C.I. Reactive Blue 227, C.I. Reactive Black 5, C.I. Reactive Black 31 und Mischungen derselben (C.I. = Color Index = Farbindex; Direct Yellow = Direkt-Gelb; Direct Red = Direkt-Rot; Direct Blue = Direkt-Blau; Direct Black = Direkt-Schwarz; Acid Yellow = Säure-Gelb; Acid Red = Säure-Rot; Acid Blue = Säure-Blau; Acid Black = Säure-Schwarz; Reactive Yellow = Reaktiv-Gelb; Reactive Red = Reaktiv-Rot; Reactive Blue = Reaktiv-Blau; Reactive Black = Reaktiv-Schwarz). Diese Materialien sind in der Technik bekannt und bei einer Vielzahl von Quellen kommerziell verfügbar. Repräsentative Quellen für Farbstoffmaterialien des oben beschriebenen Typs, die bei der vorliegenden Erfindung verwendet werden können, umfassen die Sandoz Corporation in East Hanover, NJ (USA), Ciba-Geigy in Ardsley, NY (USA), und andere, sie sind jedoch nicht auf die genannten begrenzt.

Es sollte ebenfalls angemerkt werden, daß der Ausdruck "Färbemittel", wie er in dieser Anmeldung verwendet wird, ferner Pigmentdispersionsmaterialien umfassen soll, die in der Technik bekannt sind, und die grundsätzlich ein Wasser-unlösliches Farbmittel (z. B. ein Pigment) umfassen, welches durch Zuordnung eines Dispersionsmittels (z. B. eines Acryl-Dispersionsmittels) löslich gemacht wird.

Spezifische Pigmente, die verwendet werden, um Pigmentdispersionsmaterialien zu erzeugen, sind in der Technik bekannt, wobei die vorliegende Erfindung nicht auf irgendeine spezielle chemische Zusammensetzung bezüglich dieses Punktes begrenzen soll. Beispiele solcher Pigmente umfassen Kohlenstoff-Schwarz und die folgenden Zusammensetzungen, die in dem oben erwähnten Color Index aufgelistet sind: C.I. Pigment Black 7, C.I. Pigment Blue 15, C.I. Pigment Red 2, C.I. Pigment Red 122, C.I. Pigment Yellow 17 und C.I. Disperse Red 17 (Pigment Black = Pigment-Schwarz; Pigment Blue = Pigment-Blau; Pigment Red = Pigment-Rot; Pigment Yellow = Pigment-Gelb; Disperse Red = Dispersions-Rot). Wie es oben erwähnt wurde, werden Dispersionsmaterialien, die für eine Kombination mit den vorher genannten Pigmenten geeignet sind, Acryl-Monomere und -Polymere umfassen, die in der Technik bekannt sind. Ein beispielhaftes kommerziell verfügbares Dispersionsmittel umfaßt ein Produkt, das von W. R. Grace und Co. aus Lexington, MA (USA), unter der Marke DAXAD 30-30 verkauft wird. Wie es jedoch vorher gezeigt wurde, soll die beanspruchte Erfindung nicht auf die Farbstoffe und/oder Pigmentdispersionsmaterialien begrenzt sein, die oben aufgelistet wurden. Weitere chemisch vergleichbare Materialien können verwendet werden, die durch vernünftige Untersuchung bestimmt werden, um für die dargelegten Zwecke geeignet zu sein. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird die Tintenzusammensetzung der Erfindung insgesamt etwa 2–7 Gewichtsprozent eines an ionischen Färbemittels aufweisen (beispielsweise unabhängig davon, ob ein einziges Färbemittel oder kombinierte Färbemittel verwendet werden).

Die Tintenzusammensetzung wird ebenfalls einen "Trägerstoff" umfassen, welcher im wesentlichen als ein Trägermedium für die anderen Komponenten in dem fertiggestellten Tintenprodukt verwendet wird. Viele verschiedene Materialien können als der Tintenträgerstoff verwendet werden, wobei die vorliegende Erfindung jedoch nicht auf eine spezielle Zusammensetzung für diesen Zweck begrenzt ist. Ein bevorzugter Tintenträgerstoff wird aus Wasser bestehen, obwohl weitere zusätzliche Zusammensetzungen in Kombination mit Wasser, die 2-Pyrrolidon, thoxyliertes Glycerol, Diethylen-Glycol, 1,5-Pentandiol, N-Methyl-Pyrrolidon, 2-Propanol und 2-Ethyl-2-Hydroxymethyl-1,3-Propandiol umfassen, verwendet werden können. Alle diese Materialien können in verschiedenen Kombinationen verwendet werden, wie es durch vorläufige Pilotstudien, die die interessierenden Tintenzusammensetzungen betreffen, bestimmt wird. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird die Tintenzusammensetzung jedoch insgesamt etwa 70–80 Gewichtsprozent an Tintenträgerstoff umfassen, wobei zumindest etwa 30 Gewichtsprozent oder mehr des gesamten Tintenträgerstoffes Wasser betrifft (wobei der Rest aus irgendeiner der oben aufgelisteten zusätzlichen Zusammensetzungen bestehen kann).

Ferner kann die Tintenzusammensetzung eine Anzahl von optionalen Zusatzstoffen in variierenden Mengen aufweisen. Ein optionales Biozid kann beispielsweise hinzugefügt werden, um ein mikrobielles Wachstum in dem Tintenendprodukt zu verhindern. Beispielhafte Biozide, die für diesen Zweck geeignet sind, werden gesetzlich geschützte Produkte umfassen, die unter den Marken und von den nachfolgend aufgelisteten Firmen verkauft werden: PROXEL GXL von Imperial Chemical Industries in Manchester, England; UCARCID 250 von Union Carbide in Danbury, CT (USA); und NUOSEPT 95 von Huls America, Inc. in Piscataway, NJ (USA). Wenn ein Biozid verwendet wird, wird bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel die Endtintenzusammensetzung etwa 0,05–0,5 Gewichtsprozent eines Biozides enthalten, wobei etwa 0,3 Gewichtsprozent bevorzugt werden.

Ein weiterer optionaler Zusatzstoff, der der Tintenzusammensetzung hinzugefügt werden kann, wird eines oder mehrere Puffermittel umfassen. Die Verwendung eines ausgewählten Puffermittels oder mehrerer (kombinierter) Puffermittel soll den pH-Wert der Tintenzusammensetzung stabilisieren. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel liegt der Bereich für den erwünschten pH-Wert der Tintenzusammensetzung zwischen etwa 4 und etwa 9. Beispielhafte Puffermittel, die für diesen Zweck geeignet sind, werden Natriumtetraborat, Borsäure und Phosphat-Puffermaterialien umfassen, die in der Technik zur pH-Steuerung bekannt sind. Die Auswahl spezieller Puffermittel und die Menge von Puffermitteln, die verwendet werden soll (sowie die Entscheidung,

• überhaupt Puffermittel zu verwenden), wird gemäß vorläufiger Pilotstudien bezüglich der speziellen Tintenzusammensetzungen von Interesse bestimmt. Noch ein weiterer optionaler Zusatzstoff, der in der Tintenzusammensetzung verwendet werden kann, ist ein Zerlaufsteuerungshilfsmittel. Dieses Material ist besonders für mehrfarbige Drucksysteme geeignet. Beispielhafte Mittel zum Steuern des Zerlaufens, die für diesen Zweck geeignet sind, werden Magnesiumnitrat, Kalziumnitrat oder Mischungen beider umfassen. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel würde die Tintenzusammensetzung insgesamt etwa 3–6 Gewichtsprozent eines Hilfsmittels zum Steuern des Verlaufens aufweisen (wenn es verwendet wird). Die Auswahl eines speziellen gegebenen Zerlaufsteuermittels, die exakte Menge des hinzuzufügenden Zerlaufsteuerungsmittels und der allgemeine Bedarf nach einem Mittel zum Steuern des Zerlaufens können gemäß vorläufiger Untersuchungen bestimmt werden, die auch die anderen Komponenten betreffen, die zur Verwendung in der Tintenzusammensetzung ausgewählt worden sind. Zusätzliche Zusatzstoffe (z. B. oberflächenaktive Wirkstoffe) können ebenfalls zu der Tintenzusammensetzung hinzugefügt werden, wenn sie nötig sind.

### C. Das Tintenübertragungsblatt

15 Gemäß der Erfindung wird ein spezielles Tintenübertragungsblatt bereitgestellt, welches entworfen ist, um die Gesamtstabilität (z. B. die Wasserfestigkeit) von gedruckten Bildern zu verbessern, die auf die Zielsubstrate übertragen werden. Obwohl das beanspruchte Produkt und das beanspruchte Verfahren nicht ausschließlich auf ein spezielles Tintenübertragungsblatt begrenzt sein sollen, wird eine repräsentative und bevorzugte Struktur aus drei Grundschichten bestehen, wie es querschnittsmäßig und in einer vergrößerten schematischen Form in Fig. 2 dargestellt ist. Das Grundtintenübertragungsblatt, das nachfolgend beschrieben und in Fig. 2 dargestellt ist (z. B. die dreischichtige Blattstruktur mit Ausnahme des einzigartigen hierin erörterten Additivs) ist im Entwurf herkömmlich und beispielsweise bei Foto-Wear, Inc. in Milford, PA (USA), erhältlich. Genauso sind Tintenübertragungsschichten des gleichen allgemeinen Typs, der oben in Verbindung mit dem Tintenübertragungsblatt 200, das in Fig. 2 gezeigt ist, erörtert wurde, in den U. S. Patenten Nr. 4,980,224 und 4,966,815 allgemein beschrieben.

20 Bezugnehmend auf Fig. 2 wird ein Übertragungsblatt 200 bereitgestellt, welches zuerst eine Trägerschicht 202 umfaßt. Die Trägerschicht 202 wird typischerweise eine Durchschnittsdicke von etwa 0,05–0,15 mm haben und kann aus einer breiten Vielzahl von Materialien mit einem hohen Grad an Zerreißfestigkeit und Gesamtstärke hergestellt werden. Obwohl die beanspruchte Erfindung nicht auf spezielle Zusammensetzungen in Verbindung mit der Trägerschicht 202 begrenzt sein soll, umfassen repräsentative Materialien, die für diesen Zweck geeignet sind, Papier, Polyester, Zellophan, Nylon und verschiedene andere Kunststoffmaterialien, die für diesen Zweck in der Technik bekannt sind (z. B. wie es in dem U. S. Patent Nr. 4,732,815 erörtert ist).

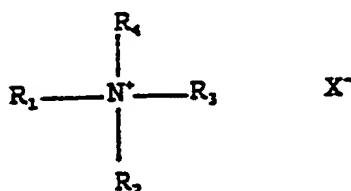
25 An der oberen Oberfläche 204 der Trägerschicht 202 haftet vorübergehend eine Zwischen- oder Lösungsschicht 206, die die Trägerschicht 202 vollständig bedeckt. Die Lösungsschicht 206 wird typischerweise eine Durchschnittsdicke von etwa 0,01–0,06 mm haben, und dieselbe kann genauso aus einer breiten Vielzahl von Materialien hergestellt sein. Polymerzusammensetzungen mit niedrigem Schmelzpunkt, welche typischerweise bei Temperaturen von etwa 100–180°C oder weniger schmelzen, werden jedoch bevorzugt, um ein Entfernen der Lösungsschicht 206 von der Trägerschicht 202 während des Wärmeübertragungsverfahrens zu ermöglichen, und um genauso eine korrekte Haftung der Lösungsschicht 206 an dem ausgewählten Textilsubstrat erreichen zu können. In dieser Hinsicht umfassen repräsentative Materialien, die zum Herstellen der Lösungsschicht 206 geeignet sind, Polyethylen, Polyesterzusammensetzungen, Polyamide und weitere ähnliche Polymere, die in der Technik für diesen Zweck bekannt sind, wie sie in dem U. S. Patent Nr. 4,294,641 erörtert sind, wobei die entsprechenden Materialien jedoch nicht auf die bekannten begrenzt sind.

30 40 45 Schließlich ist bei dem Tintenübertragungsblatt 200, das in Fig. 2 gezeigt ist, eine Tintenaufnahmeschicht 212 auf der oberen Oberfläche 210 der Lösungsschicht 206 vorgesehen. Die Tintenaufnahmeschicht 212 ist entworfen, um Tintenzusammensetzungen zu empfangen und zu halten (z. B. zu absorbieren), die unter Verwendung des ausgewählten Tintenlieferungssystems zu dem Tintenübertragungsblatt 200 geliefert werden. In dieser Hinsicht sollte die Tintenaufnahmeschicht 212 ausreichende Tinten-absorbierende Fähigkeiten haben, um ein korrektes Haften der Tinte an dem Tintenübertragungsblatt 200 sicherzustellen, und um eine ausreichende Tintenabsorption in dem Blatt 200 zu ermöglichen, derart, daß ein hoher Pegel an Druckqualität beibehalten wird. Bei dem bevorzugten Tintenübertragungsblatt 200, das in Fig. 2 gezeigt ist, wird die Tintenaufnahmeschicht 212 eine Durchschnittsdicke von etwa 0,01–0,03 mm haben, und dieselbe kann die Verwendung von vielen verschiedenen chemischen Zusammensetzungen für diesen Zweck umfassen. Bei einem repräsentativen und bevorzugten Ausführungsbeispiel umfassen jedoch beispielhafte Zusammensetzungen, die als die Tintenaufnahmeschicht 212 verwendet werden können, verschiedene Harzzusammensetzungen (z. B. Singapore Dammar Resin, wie es in den U. S. Patenten Nr. 4,980,224 und 4,966,815 erörtert ist), Polyvinyl-Pyrrolidon, Polyvinyl-Alkohol, Silika und andere Zusammensetzungen, die in der Technik für diesen Zweck bekannt sind, wobei die möglichen Zusammensetzungen jedoch nicht auf die genannten begrenzt sind.

50 55 60 65 Es ist wichtig, an diesem Punkt hervorzuheben, daß sowohl die Lösungsschicht 206 als auch die Tintenaufnahmeschicht 212 im wesentlichen farblos (z. B. transparent) sind, derart, daß das gedruckte Bild, das auf der Tintenaufnahmeschicht 212 aufgebracht ist, (zusammen mit der Lösungsschicht 206) zu dem Textilsubstrat übertragen werden kann und immer noch durch die Schichten 206, 212, wie es oben erörtert wurde, vollständig sichtbar sein wird. Genauso soll die beanspruchte Erfindung nicht auf Tintenübertragungsblätter eines speziellen Größe begrenzt sein, wobei die spezifische Größe für das ausgewählte Blatt von vielen Faktoren abhängt, die das Drucksystem, das verwendet wird, um Tintenmaterialien auf das Blatt zu liefern, aufweist.

Wie es vorher angemerkt wurde, ist die grundsätzliche dreischichtige Tintenübertragungsblattstruktur, die oben erörtert wurde, im Entwurf herkömmlich. Die vorliegende Erfindung betrifft jedoch eine einzigartige und

wichtige Modifikation dieses Produkts, wobei ein zusätzlicher Zusatzstoff hinzugefügt wird, wodurch es schließlich möglich ist, daß klare, lebhafte und stabilere (z. B. wasserfestere) gedruckte Bilder auf das erwünschte Textilsubstrat übertragen werden. Weiter bezugnehmend auf Fig. 2 umfaßt das Tintenübertragungsblatt 200 der vorliegenden Erfindung insbesondere zumindest ein quaternäres Ammoniumsalz als einen zusätzlichen Wirkstoff auf und/oder in der Tintenaufnahmeschicht 212 des Tintenübertragungsblatts 200. Das quaternäre Ammoniumsalz ist bei dem Bezugssymbol 214 in Fig. 2 schematisch dargestellt. Der Ausdruck "quaternäres Ammoniumsalz", wie er hierin verwendet wird, soll definiert sein, um ein Material zu umfassen, welches vier getrennte Gruppen (nicht notwendigerweise die gleichen) umfaßt, die an Stickstoff gebunden sind, um ein positiv geladenes quaternäres Ammonium (z. B. ein Kation) zu ergeben. Die positive Ladung dieses Kations wird durch ein ausgewähltes negativ geladenes Anion ausgeglichen. Ein quaternäres Ammoniumsalz, wie es hierin verwendet wird, wird die folgende Grundstrukturformel haben:



5

10

15

20

25

30

In der obigen Formel können  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  und  $R_4$  aus einer breiten Vielzahl von organischen Gruppen ausgewählt werden, die aliphatische und/oder aromatische Gruppen umfassen welche substituiert, nicht-substituiert, verzweigt oder nicht-verzweigt sind, wie es nachfolgend detaillierter erörtert wird, wobei die organischen Gruppen jedoch nicht auf die genannten begrenzt sind. Gemäß der oben gelieferten Definition können  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  und/oder  $R_4$  ferner aus einer Wasserstoffgruppe (H) bestehen, vorausgesetzt, daß zumindest eine der Gruppen  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  und/oder  $R_4$  dem Wesen nach organisch ist (z. B. Kohlenstoff-enthaltend). Zusätzlich wird  $X^-$  aus einem Anion bestehen, das aus einer breiten Vielzahl von Anionen ausgewählt ist, die genauso nachfolgend erörtert werden. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel können die folgenden repräsentativen Gruppen  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  und  $R_4$  verwendet werden, wie es in den nicht-begrenzenden nachfolgenden Beispielen aufgelistet ist.

### Beispiel 1

$R_1 = -C_nH_{2n+1}; -C_nH_{2n-1}; -C_nH_{2n-2}; -CH_2(C_6H_5);$  oder H  
(wobei n eine Ganzzahl  $\geq 10$  und  $\leq 22$  ist).  
 $R_2 = R_3 = R_4 = -C_nH_{2m+1}; -C_nH_{2m-1}; -C_nH_{2m-2}$   
(wobei m eine Ganzzahl  $\leq 8$  ist).

35

### Beispiel 2

$R_1 = R_2 = -C_nH_{2n+1}; -C_nH_{2n-1}; -C_nH_{2n-2}; -CH_2(C_6H_5);$  oder H  
(wobei n eine Ganzzahl  $\geq 10$  und  $\leq 22$  ist).  
 $R_3 = R_4 = -C_nH_{2m+1}; -C_nH_{2m-1}; -C_nH_{2m-2}$   
(wobei m eine Ganzzahl  $\leq 8$  ist).

40

45

### Beispiel 3

$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = -C_nH_{2m+1}; -C_nH_{2m-1}; -C_nH_{2m-2}$   
(wobei m eine Ganzzahl  $\leq 8$  ist).

50

Wieder sollte angemerkt werden, daß Wasserstoff (H) sowie eine breite Vielzahl von organischen Bestandteilen/Gruppen (z. B. sowohl Alkyl als auch Aryl, substituiertes Alkyl und substituiertes Aryl) bei der vorliegenden Erfindung als  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  und  $R_4$  verwendet werden können (vorausgesetzt, daß zumindest eine dieser Gruppen dem Wesen nach organisch ist). Somit sollen das beanspruchte Verfahren und das entsprechende Produkt nicht auf eines der spezifischen oben aufgelisteten Materialien begrenzt sein, dieselben sollen statt dessen die Verwendung eines quaternären Ammoniumsalzes, wie es vorher definiert wurde, in dem breitesten Sinne umfassen. Es sei ebenfalls ins Auge gefaßt, daß polymerische Quaternär-Ammoniumsalz-Zusammensetzungen entsprechend verwendet werden können.

Zusätzlich soll  $X^-$  ein Anion (Gegenion) umfassen, welches aus einer breiten Vielzahl von unterschiedlichen Gruppen ausgewählt werden kann, die die folgenden Alternativen aufweisen, die jedoch nicht auf die genannten begrenzt sind:  $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $CH_3SO_3^-$ ,  $C_2H_5SO_3^-$ ,  $CH_3COO^-$  oder  $C_2H_5COO^-$ . Wieder soll die beanspruchte Erfindung nicht auf die aufgelisteten Anionen begrenzt sein, und es sei ins Auge gefaßt, daß eine breite Vielzahl von anderen geeigneten Anionen ebenfalls verwendet werden kann.

60

Salzlösungen, die quaternäre Ammoniumsalze enthalten, wie es hierin beschrieben ist, können hergestellt werden, indem ein gegebenes Festsalz in einer wässrigen Lösung, die hauptsächlich oder vollständig aus Wasser besteht, gelöst wird. Eine Lösung auf diese Art und Weise erzeugt freie quaternäre Ammoniumione ( $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4N^+$ ), welche alle zur Reaktion gemäß der vorliegenden Erfindung verfügbar sind, wie es nachfolgend erörtert wird. Repräsentative Salze, die zur Verwendung bei dem beanspruchten Produkt und Verfahren geeignet sind

65

(z. B. auf oder in der Tintenaufnahmeschicht 212 des Tintenübertragungsblatts 200) umfassen folgende, sie sind jedoch nicht auf die genannten begrenzt: Tricaprylyl-Methyl-Ammonium-Chlorid, Ditallow-Dimethyl-Ammonium-Chlorid, Tetraoctyl-Ammonium-Bromid und Tridodecyl-Ammonium-Chlorid. Die oben aufgelisteten quaternären Ammoniumsalze und weitere quaternäre Ammoniumsalze, die für eine Verwendung in dieser Anmeldung geeignet sind, sind von einer breiten Vielzahl von Bezugsquellen kommerziell verfügbar, welche folgende umfassen, welche jedoch nicht auf die genannten begrenzt sind: Aldrich Chemical Company in Milwaukee, WI (USA), Fluka in der Schweiz, Akzo in Dobbs Ferry, NY (USA), und Polysciences in Warrington, PA (USA).

Wie es vorher angemerkt wurde, werden die quaternären Ammoniumsalzlösungen, die beim Erzeugen des Tintenübertragungsblatts 200 verwendet werden, typischerweise hergestellt, indem feste Quaternär-Ammoniumsalze in Wasser gelöst werden. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel sollten Quaternär-Ammoniumsalz-Konzentrationspegel der resultierenden Lösungen in einem Bereich von etwa 0,5–15 Gewichtsprozent liegen. Lösungen mit diesem Salzkonzentrationspegel werden gemäß herkömmlicher bekannter chemischer Praktiken hergestellt. Um beispielsweise eine Lösung mit 10 Gewichtsprozent an Tricaprylyl-Methyl-Ammonium-Chlorid herzustellen, welche in diesem Fall eine bevorzugte Quaternär-Ammoniumsalz-Zusammensetzung ist, würden 10 Gramm Salz zu 40% Isopropanol und 50 Gramm Wasser hinzugefügt werden. Bezuglich der Verwendung von Isopropanol wird dieses Material vorzugsweise zu den Lösungen aus quaternären Ammoniumsalzen hinzugefügt, welche verwendet werden, um die beanspruchten Tintenübertragungsblätter 200 zu erzeugen. Dieses Material wirkt als Lösungsmittel, wobei, um optimale Ergebnisse zu erreichen, Lösungen aus quaternären Ammoniumsalzen, die gemäß der Erfindung hergestellt werden, etwa 30–50 Gewichtsprozent Isopropanol enthalten werden. Die Verwendung von Isopropanol kann jedoch nicht in allen Fällen erforderlich sein, und zwar abhängig von dem Typ des verwendeten quaternären Ammoniumsalzes. In dieser Hinsicht kann das Hinzufügen von Isopropanol in jeder entsprechenden Situation gemäß routinemäßigen vorläufigen Tests bezüglich der interessierenden spezifischen Lösungen bestimmt werden. Zusätzlich können die quaternären Ammoniumsalz-Lösungen, die bei dem vorliegenden Verfahren verwendet werden, ebenfalls ein optionales Durchdringungsmittel enthalten, welches in der Technik bekannt ist, und welches die Trocknungszeit verringert, wenn es nötig ist. Beispielhafte und bevorzugte Durchdringungsmittel umfassen Butyl-Carbitol, Butyl-Cellusolve, Pentanol und Butanol, dieselben sind jedoch nicht auf die genannten begrenzt. Wenn es verwendet wird, sei es bevorzugt, daß das Durchdringungsmittel den Lösungen mit quaternärem Ammoniumsalz hinzugefügt werden, derart, daß die Lösungen etwa 0,1–10 Gewichtsprozent Durchdringungsmittel aufweisen.

Bezugnehmend auf Fig. 2 kann die ausgewählte Lösung mit quaternärem Ammoniumsalz auf die obere Oberfläche 216 der Tintenaufnahmeschicht 212 in dem Tintenübertragungsblatt 200 auf viele verschiedene Arten und Weisen aufgebracht (geliefert) werden, wobei die vorliegende Erfindung nicht auf ein spezielles Aufbringungsverfahren begrenzt ist. Ein Vorrat 220 einer ausgewählten quaternären Ammoniumsalzlösung des oben beschriebenen Typs kann beispielsweise innerhalb eines Behältertanks 222 gehalten werden, der über einen röhrenförmigen Kanal 224 (mit einer Serienpumpe 226 von herkömmlicher Fluidverschiebungsviarietät in demselben) mit einer herkömmlichen Sprühvorrichtung 230 vom Nebeltyp verbunden sein. Der Vorrat 220 der Lösung mit quaternärem Ammoniumsalz kann dann zu der oberen Oberfläche 216 der Tintenaufnahmeschicht 212 in der Form eines gleichmäßig verteilten Nebels 232 geliefert werden, wie es in Fig. 2 schematisch gezeigt ist. Die ausgewählte quaternäre Ammoniumsalzlösung kann ebenfalls unter Verwendung herkömmlicher Sink-Techniken oder "Draw-Down"-Techniken oder unter Verwendung einer herkömmlichen Rollen- oder Eintauchvorrichtung aufgebracht werden. Zusätzlich kann die Lösung mit quaternärem Ammoniumsalz sogar in einer thermischen Tintenstrahlkassetteneinheit mit mehreren Kammern gehalten werden und anschließend vor oder gleichzeitig mit der Lieferung der ausgewählten Tintenzusammensetzung auf eine "unbehandelte" Tintenübertragungsschichtstruktur geliefert werden, die alle in Fig. 2 dargestellten Schichten enthält.

Wie es oben gezeigt wurde, wird die Tintenaufnahmeschicht 212 des fertiggestellten Tintenübertragungsblatts 200 ein ausgewähltes quaternäres Ammoniumsalz des vorher beschriebenen Typs umfassen (z. B. enthalten). Der Ausdruck "umfassen", wie er hierin verwendet wird, soll eine Situation beschreiben, bei der das quaternäre Ammoniumsalz in einer separaten Salzschicht 234 (Fig. 2) auf der oberen Oberfläche 216 der Tintenaufnahmeschicht 212 sitzt, oder bei der das quaternäre Ammoniumsalz teilweise (oder vollständig) in der Tintenaufnahmeschicht 212 getränkt ist. Diese beiden Ausführungsbeispiele sollen in Funktion und Wesen für äquivalent gehalten werden. Bezugnehmend auf Fig. 3 ist ein Tintenübertragungsblatt 200 des gleichen Typs wie das Blatt 200, das in Fig. 2 dargestellt ist, gezeigt, bei dem das quaternäre Ammoniumsalz (als Bezugszeichen 236 in Fig. 3 bezeichnet) teilweise auf der oberen Oberfläche 216 der Tintenaufnahmeschicht 212 und teilweise innerhalb der Tintenaufnahmeschicht 212 eingebettet (z. B. getränkt) ist. Eine Anzahl von verschiedenen Faktoren, wie sie durch vorherige Pilotexperimentierungen bestimmt werden, werden den Grad der Tränkung bestimmen, der stattfinden wird, und zwar bezüglich der Zusammensetzungen des quaternären Ammoniumsalzes. Diese Faktoren umfassen (1) den Typ und die Menge der Lösung mit quaternärem Ammoniumsalz, die aufgebracht wird; (2) den chemischen Charakter (z. B. die Absorptionsfähigkeit und Porosität) der Tintenaufnahmeschicht 212; und (3) das Aufbringungsverfahren, das verwendet wird, um die Lösung mit quaternärem Ammoniumsalz aufzubringen. Es sei darauf hingewiesen, daß die Faktoren nicht auf die genannten begrenzt sind. Es sei ebenfalls ins Auge gefaßt, daß die Tintenaufnahmeschicht 212 derart hergestellt sein kann, daß die chemische Zusammensetzung, die verwendet wird, um die Schicht 212 zu erzeugen, zu Anfang mit der ausgewählten Lösung mit quaternärem Ammoniumsalz vor der Aufbringung der Tintenaufnahmeschicht 212 auf die Lösungsschicht 206 kombiniert (z. B. gemischt/verschnitten) wird. Auf diese Art und Weise wird die Tintenaufnahmeschicht 212 die erwünschte Zusammensetzung an quaternärem Ammoniumsalz in sich enthalten, wenn dieselbe zu Anfang auf der Lösungsschicht 206 gebildet wird. Es wird jedoch nichtsdestoweniger bevorzugt, daß das quaternäre Ammoniumsalz direkt auf die obere Oberfläche 216 der Tintenaufnahmeschicht 212 aufgebracht wird, derart, daß die gesamte Oberfläche 216 vollständig beschichtet/bedeckt ist.

Um optimale Ergebnisse zu erreichen, wird es erwünscht und bevorzugt, daß das ausgewählte quaternäre Ammoniumsalz auf das Tintenübertragungsblatt 212 mengenmäßig ausreichend aufgebracht wird, um einen getrockneten quaternären Ammoniumsalzgehalt von etwa 2—10 Gramm an gesamtem (kombiniertem) quaternären Ammoniumsalz pro Quadratmeter ( $m^2$ ) des Tintenübertragungsblatts 200 zu erreichen. Dies wird typischerweise erreicht, indem etwa 1,0—6,0 ml der erwünschten Lösung mit quaternärem Ammoniumsalz mit einer Konzentration in dem oben aufgelisteten bevorzugten Bereich (z. B. etwa 0,5—15 Gewichtsprozent quaternäres Ammoniumsalz) auf das Tintenübertragungsblatt 200 pro Quadratmeter ( $m^2$ ) desselben aufgebracht wird. Die exakte Menge an quaternärem Ammoniumsalz, die in einer gegebenen Situation zu verwenden ist, um ideale Ergebnisse zu erreichen, kann jedoch wie benötigt variiert und durch vorläufige Pilotstudien bestimmt werden, die die spezifischen Tintenmaterialien (und anionischen Färbemittel) von Interesse betreffen. Wie es vorher erörtert wurde, schafft das quaternäre Ammoniumsalz, das bei dem beanspruchten Verfahren und dem entsprechenden Produkt verwendet wird, wichtige Funktionsvorteile. Insbesondere bindet sich das anionische Färbemittel in der Tintenzusammensetzung an das quaternäre Ammoniumsalz auf dem Tintenübertragungsblatt 200, um die Tintenzusammensetzung an dem Übertragungsblatt 200 "zu befestigen", und um schließlich ein lebendigeres und stabileres (z. B. wasserfestes) gedrucktes Bild auf dem Textilsubstrat zu erzeugen.

#### D. Das Druckverfahren

Ein repräsentatives Verfahren zum Erzeugen von stabilen gedruckten Bildern auf einem Textilsubstrat unter Verwendung der oben erörterten Materialien wird nachfolgend erörtert. Während viele verschiedene Tintenstrahl- und weitere Drucksysteme verwendet werden können, um die erwünschte Tintenzusammensetzung auf das Tintenübertragungsblatt 200 zu liefern, soll die vorliegende Erfindung hauptsächlich in Verbindung mit der Verwendung der thermischen Tintenstrahletechnologie erörtert werden. Wieder kann das erwünschte Bild entweder monochrom (z. B. schwarz) oder mehrfarbig abhängig von dem erwünschten Wesen des schließlichen Bildes und der verwendeten Ausrüstung sein.

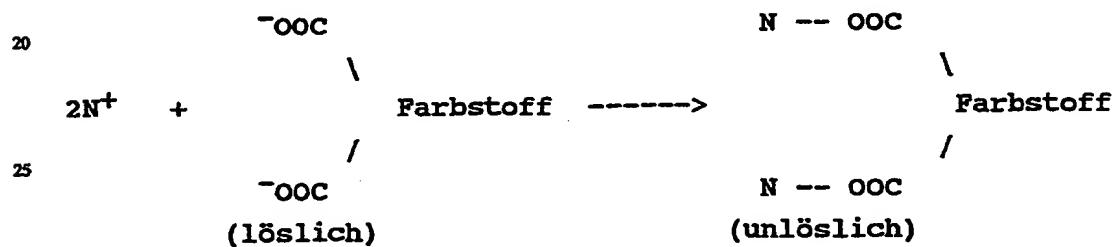
Bezugnehmend auf Fig. 4 ist eine thermische Tintenstrahldruckeinheit 300 bereitgestellt. Viele verschiedene Systeme können in Verbindung mit der Druckeinheit verwendet werden, welche Drucker umfassen, die von der Hewlett-Packard Company aus Palo Alto, CA (USA), unter den Produktbezeichnungen DESKJET 400C, 500C, 540C, 560C, 660C, 682C, 693C, 820C, 850C, 870C, 1200C und 1600C hergestellt werden. Eine Tintenkassetteneinheit (z. B. die in Fig. 1 dargestellte Kassetteneinheit 10) ist in der Druckeinheit 300 vorgesehen, welche mit der ausgewählten Tintenzusammensetzung 100 versorgt wird. Wie es oben erwähnt wurde, enthält die Tintenzusammensetzung zumindest ein anionisches Färbemittel und einen Tintenträgerstoff. Anschließend wird ein Tintenübertragungsblatt 200 des vorher erörterten Typs bereitgestellt und in die Druckeinheit 300 eingesetzt (z. B. plaziert), wobei die Tintenaufnahmeschicht 212 nach oben zu der Tintenkassette 10 hin gerichtet ist. Weiter bezugnehmend auf Fig. 4 ist die Druckeinheit 300 elektrisch mit einer Bilderzeugungsvorrichtung 302 verbunden, die viele verschiedene Systeme umfassen kann, die aus der Gruppe ausgewählt sind, die aus einem Personalcomputer (z. B. vom Typ, der von der Hewlett-Packard Company aus Palo Alto, CA (USA), unter der Marke "PAVILION"), einer Abtasteinheit (der Varietät, die von der Hewlett-Packard Company aus Palo Alto, CA (USA), unter der Marke "SCANJET" verkauft wird), oder beiden besteht. In dieser Hinsicht soll das beanspruchte Verfahren nicht auf die Verwendung eines speziellen Bilderzeugungsgeräts oder -protokolls begrenzt sein.

Anschließend werden die Bilderzeugungsvorrichtung 302 und die Druckeinheit 300 zusammenwirkend aktiviert, um ein erwünschtes gedrucktes Bild auf das Tintenübertragungsblatt 200 zu liefern. Sowohl die Bilderzeugungsvorrichtung 302 als auch die Druckeinheit 300 werden verwendet, um den Betrieb der Tintenkassette 10 einzuleiten. Das Druckverfahren wird durch Aktivieren der Tintenausstoßeinrichtung 68 der Tintenkassette 10 eingeleitet. Insbesondere soll der Ausdruck "Aktivieren" wieder ein Verfahren betreffen, bei dem die Tintenausstoßeinrichtung 68 der Tintenkassette 10 durch die Druckeinheit 300 angeleitet wird, um Tinte von der Kammer 33 zu dem Tintenübertragungsblatt 200 zu liefern. Dies wird speziell bei dem vorhandenen Ausführungsbeispiel durch selektives Erregen der Dünnpfilmwiderstände 58 auf dem Plattenbauglied 56 der Kassette 10 (Fig. 1) erreicht. Als Ergebnis wird Tinte, die an der Öffnung 60 in dem Plattenbauglied 56 positioniert ist, thermisch erregt und durch die Tintenausstoßöffnung 66 in der Öffnungsplatte 62 auf das Tintenübertragungsblatt 200 ausgestoßen. Auf diese Art und Weise kann die Kassette 10 verwendet werden, um ein gedrucktes Bild 304 auf das Tintenübertragungsblatt 200 (Fig. 4) unter Verwendung der Tintenzusammensetzung 100 zu liefern.

Weiter bezugnehmend auf Fig. 4 ist das Tintenübertragungsblatt 200 nun gezeigt, um bei dem Erzeugen eines gedruckten Textilprodukts verwendet zu werden. Das Übertragungsblatt 200 in Fig. 4 ist schematisch dargestellt, wobei aus Klarheitsgründen nur die Trägerschicht 202, die Lösungsschicht 206, die Tintenaufnahmeschicht 212 und das gedruckte Bild 304 gezeigt sind. Das quaternäre Ammoniumsalz 214, das vorher in den Fig. 2 und 3 gezeigt wurde, ist in Fig. 4 nicht dargestellt, da es an diesem Punkt einen Tintenkomplex gebildet hat, der dem gedruckten Bild 304 zugeordnet ist. Zu dieser Zeit ist es jedoch wichtig, zu unterstreichen, daß die wichtigen Funktionsfähigkeiten des quaternären Ammoniumsalzes, und wie dasselbe mit der Tintenzusammensetzung 100 interagiert, um ein lebendiges und stabiles gedrucktes Bild 304 zu ergeben, vorhanden sind. Vor der Aktivierung der Druckeinheit 300, wie es oben erörtert wurde, wird das behandelte Tintenübertragungsblatt 200 auf sich oder in sich getränktes quaternäre Ammoniumsalze haben. Wenn Flüssigtintenmaterialien (z. B. die Tintenzusammensetzung 100) anschließend auf das Tintenübertragungsblatt 200 (z. B. unter Verwendung der thermischen Tintenstrahletechnologie) aufgebracht werden, wird eine Wiederlösung der Salze bewirkt, wodurch freie quaternäre Ammoniumionen (z. B.  $R_1, R_2, R_3, R_4N^+$ ) erzeugt werden. Diese Ionen sind dann in der Lage, mit reaktiven Funktionsgruppen (z. B.  $-SO_3^-$  und/oder  $-COO^-$ -Gruppen) an dem anionischen Färbemittel in der Tintenzusammensetzung 100 zu interagieren, derart, daß Wasserfestigkeitsprobleme gesteuert und eine Bildstabilität erreicht wird. Insbesondere wird ein unlöslicher Färbemittel-Komplex auf dem Tintenübertragungsblatt 200

aus der Interaktion gebildet, die zwischen dem anionischen Färbemittel in der Tintenzusammensetzung 100 und den quaternären Ammoniumionen stattfindet. Diese Interaktion wird durch die Anziehung zwischen entgegengesetzt geladenen Spezies, nämlich den positiv geladenen quaternären Ammoniumionen und negativ geladenen anionischen Färbemitteln, bewirkt. Als Ergebnis wird ein chemischer "Komplex" erzeugt, der sich nicht ausbreiten, dochtmäßig fließen, wandern oder auf andere Art und Weise über die anfänglichen Tintentröpfchengrenzen auf dem Tintenübertragungsblatt 200 zerlaufen kann. Diese Situation tritt auf, da die Diffusionsrate, die dem Farbstoff/Färbemittel-Komplex zugeordnet ist, viel langsamer als die Diffusionsrate ist, die Färbemittel aufweisen, die nicht in Komplexform vorhanden sind. Als Ergebnis wird ein lebendiges und frisches gedrucktes Bild 304 erzeugt, welches wasserfest ist, welches kein Farb-Zerlaufen (z. B. in dem Fall von mehrfarbigen Bildern) aufweist, und welches durch einen gleichmäßigen Qualitätsgrad selbst nach vielen Maschinenwaschvorgängen des fertigen gedruckten Textilsubstrats gekennzeichnet ist, wie es bereits oben erörtert wurde.

Die Komplexbildungsreaktion, die oben beschrieben wurde, tritt auf eine stark effektive und unerwartet effiziente Art und Weise auf. Obwohl dieselbe noch nicht vollständig verstanden wird, ist die Bindungs-Komplexbildungs-Reaktion zwischen quaternären Ammoniumionen und reaktiven Gruppen (z. B.  $-COO^-$ - und/oder  $-SO_3^-$ -Gruppen) in den Färbemittelmolekülen nachfolgend schematisch dargestellt. Bei dem folgenden Beispiel stellt  $N^+$  ein quaternäres Ammonium des hierin beschriebenen Typs dar, welches mit einem Farbstoff mit  $-COO^-$ - und  $-SO_3^-$ -Gruppen kombiniert wird:



30 Anschließend wird das Tintenübertragungsblatt 200, auf dem sich das gedruckte Bild 304 befindet, aus der Druckeinheit 300 entfernt. Wie es in Fig. 4 schematisch dargestellt ist, ist es wichtig, anzumerken, daß das gedruckte Bild 304 auf das Tintenübertragungsblatt 200 in einer "umgekehrten" Konfiguration aufgebracht ist, derart, daß es auf dem abschließenden Textilsubstrat korrekt ausgerichtet sein wird. Ein geeignetes Textilsubstrat 306 wird nun ausgewählt. Viele verschiedene Dinge und Materialien können in Verbindung mit dem Textilsubstrat 306 verwendet werden, welche nicht auf spezielle Textilmaterialien/Zusammensetzungen begrenzt sein sollen. Das Textilsubstrat 306 kann tatsächlich aus einem T-Shirt oder einem anderen herkömmlichen Kleidungsstück bestehen, das aus 100% Baumwolle, aus 50-50-Baumwolle/Polyester-Mischungen sowie aus anderen Materialien (z. B. Rayon, Wolle, Nylon, Seide und dergleichen) hergestellt ist. Um das gedruckte Bild 304 von dem Tintenübertragungsblatt 200 auf die obere Oberfläche 310 des Textilsubstrats 306 zu übertragen, wird das Substrat 306 zuerst auf einer flachen, harten Trägeroberfläche 312 (z. B. auf einem Tisch oder einem anderen starren Teil) plaziert und geglättet, derart, daß keine Knitterungen vorhanden sind. Dies kann erreicht werden, indem das Substrat 306 zu Anfang gebügelt oder gedrückt wird, und zwar unter Verwendung eines herkömmlichen Bügel/Kleidungspreßsystems, welches in der Technik bekannt ist. Anschließend wird das Tintenübertragungsblatt 200 mit dem gedruckten Bild 304 auf denselben direkt auf dem Textilsubstrat 306 plaziert, derart, daß die Tintenaufnahmeschicht 212 (und das gedruckte Bild 304) in direktem physischen Kontakt mit der oberen Oberfläche 310 des Textilsubstrats 306 ist.

Anschließend wird Wärme auf die untere Oberfläche 314 der Trägerschicht 202 unter Verwendung einer herkömmlichen Preß/Bügel-Vorrichtung 316 oder einer anderen in der Technik bekannten Einheit mit erwärmter Platte für thermische Textilübertragungszwecke aufgebracht. Bei einem repräsentativen und bevorzugten 50 Ausführungsbeispiel, das für eine Verwendung im eigenen Haus geeignet ist, kann ein übliches Haushaltbügeleisen für diesen Zweck verwendet werden. Während dieses Schrittes wird eine ausreichende Wärmemenge an das Tintenübertragungsblatt 200 angelegt, um zu bewirken, daß die Lösungsschicht 206 und die Tintenaufnahmeschicht 212 des Übertragungsblatts 200 an der oberen Oberfläche 310 des Textilsubstrats 306 haften. Insbesondere sollte die Wärmemenge, die an das Tintenübertragungsblatt 200 angelegt wird, ausreichend sein, um (1) zu bewirken, daß die Polymermaterialien mit niedrigem Schmelzpunkt, die verwendet werden, um die Lösungsschicht 206 des Tintenübertragungsblatts 200 zu bilden, weich werden und "fließen" (zusammen mit der Tintenaufnahmeschicht 212 und dem gedruckten Bild 304), und zwar auf die obere Oberfläche 310 des Textilsubstrats 306; und (2) zu bewirken, daß sich die Lösungsschicht 206 ausreichend erweicht, um eine Entnahme derselben von der Trägerschicht 202 auf eine schnelle und vollständige Art und Weise zu ermöglichen, wie es nachfolgend 55 diskutiert ist. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel, bei dem die Materialien und Zusammensetzungen, welche oben gebracht wurden, verwendet werden, werden diese Ziele erreicht, indem die Tintenübertragungsschicht 200 auf eine Temperatur von 150–200°C für eine Zeit von etwa 0,3–3,0 Minuten unter Verwendung der Bügel/Preß-Vorrichtung 316 erwärmt werden. Es kann jedoch notwendig sein, diese Parameter abhängig von einer breiten Vielzahl von Faktoren zu variieren, die den chemischen Gehalt des verwendeten Tintenübertragungsblatts und den Textilsubstratyp, der verwendet wird, betreffen, wobei diese Faktoren durch ein vorläufiges Testen bestimmt werden sollten. Um eine vollständige Übertragung des gedruckten Bildes 304 auf das Textilsubstrat 306 während des Anbringens von Wärme, wie es oben angemerkt wurde, sicherzustellen, wird es bevorzugt, daß an das Tintenübertragungsblatt 200, das auf dem Substrat 306 positioniert ist, eine ausreichende

Menge an Druck angelegt wird, um einen vollständigen Kontakt zwischen dem Übertragungsblatt 200 und dem Substrat 306 zu erleichtern. Bei einem repräsentativen Ausführungsbeispiel würde dieser Druck typischerweise in einem Bereich von 0,03 – 1,378 N/cm<sup>2</sup> (0,05 – 2,0 lbs/in<sup>2</sup>) des Übertragungsblatts 200 liegen, obwohl der exakte zu verwendende Druck bei einer gegebenen Situation gemäß vorläufigen Routinetests bestimmt werden kann.

Nachdem dieser Schritt vollendet ist, und nachdem das Wärmeübertragungsblatt 200 ausreichend erwärmt worden ist, wird die Trägerschicht 202 des Übertragungsblatts 200, von den anderen Schichten (der Lösungsschicht 206 und der Tintenaufnahmeschicht 212, die auf sich das gedruckte Bild 304 aufweist) physisch gegriffen und entfernt (z. B. abgeschält), wie es in Fig. 4 schematisch dargestellt ist. Als Ergebnis wird die Trägerschicht 202 von sowohl der Lösungsschicht 206 als auch der zugeordneten Tintenaufnahmeschicht 212 getrennt, welche an der oberen Oberfläche 310 des Textilsubstrats 306 haftend zurückbleiben. Dieses Haftungsverfahren tritt grundsätzlich auf, da die Lösungsschicht 206 aufgeweicht wird und um die einzelnen Fasern oder mikroskopischen Oberflächenunregelmäßigkeiten des Textilsubstrats 206 fließt, um sich mit der Oberfläche des Substrats 206 mechanisch zu verbinden. Die Tintenaufnahmeschicht 212 und das auf derselben gedruckte Bild 304 sind dann durch das Substrat 306 gefangen. Auf diese Art und Weise wird das gedruckte Bild 304 wirksam auf die obere Oberfläche 310 des gedruckten Substrats 306 übertragen. Es ist wichtig, anzumerken, daß das gedruckte Bild 304 (welches nun in seiner korrekten Position ausgerichtet ist) ohne weiteres auf dem Textilsubstrat 306 sichtbar ist, da sowohl die Lösungsschicht 206 als auch die Tintenaufnahmeschicht 212 im wesentlichen farblos (z. B. transparent) sind.

Das resultierende abschließende gedruckte Produkt 320 ist in Fig. 4 gezeigt. Das gedruckte Bild 304 auf dem Produkt 320 ist klar, lebendig und sehr wasserfest. Das gedruckte Bild 304 widersteht im wesentlichen einer Verblasung, einem Zerlaufen und einer sichtbaren Verzerrung nach mehreren Maschinewaschgängen, besonders im Vergleich zu Übertragungsverfahren, die nicht das auf quaternären Ammoniumsalzen basierte System verwenden, das oben erörtert wurde. Demgemäß stellt die beanspruchte Erfindung einen Fortschritt in der Technik des thermischen Textildruckens dar und schafft viele Vorteile, die folgende umfassen, die jedoch nicht auf die genannten begrenzt sind: (1) das schnelle Drucken von klaren, lebendigen und scharfen Bildern mit einer minimalen Menge an Ausrüstung und Verfahrensschritten; (2) eine gesteigerte Bild-Wasserfestigkeit und ein gesteigerter Verblasungswiderstand; (3) ein minimaler Pegel an Komplexität und erforderlicher Ausrüstung, wodurch die Verwendung durch Benutzer zu Hause möglich wird; (4) die Fähigkeit, die thermische Tintenstrahltechnologie zu verwenden, um mehrfarbige Bilder mit hoher Auflösung zu erzeugen, welche durch verbesserte Stabilitätspegel gekennzeichnet sind; und (5) die Fähigkeit, diese Ziele unter Verwendung preisgünstiger Materialien und Ausrüstungen zu erreichen.

Nach der Darlegung bevorzugter Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sei es vorweggenommen, daß von Fachleuten geeignete Modifikationen derselben durchgeführt werden können, die dennoch im Schutzbereich der Ansprüche bleiben. Die Erfindung soll beispielsweise nicht auf spezielle Tintenzusammensetzungen, Drucktechnologien, Wärmeausrüstungen und Materialschichten begrenzt sein, die verwendet werden, um die Tintenübertragungsblätter herzustellen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbringen eines stabilen gedruckten Bildes (304) auf ein Textilsubstrat (306), mit folgenden Schritten:

Bereitstellen eines mehrschichtigen Tintenübertragungsblatts (200), das eine Trägerschicht (202), eine entfernbarer Lösungsschicht (206), die auf der Trägerschicht (202) positioniert ist, und eine Tintenaufnahmeschicht (212) aufweist, die auf der Lösungsschicht (206) positioniert ist, wobei die Tintenaufnahmeschicht (212) zumindest ein quaternäres Ammoniumsalz (214) aufweist;

Bereitstellen einer Tintenzusammensetzung (100), die zumindest ein anionisches Färbemittel und einen Tintenträgerstoff aufweist;

Liefern der Tintenzusammensetzung (100) auf die Tintenaufnahmeschicht (212) des Tintenübertragungsblatts (200), um ein gedrucktes Bild (304) auf dem Tintenübertragungsblatt (200) zu bilden, wobei das anionische Färbemittel in der Tintenzusammensetzung (100) an das quaternäre Ammoniumsalz (214) gebunden wird, um das Färbemittel an dem Tintenübertragungsblatt (200) zu befestigen;

Plazieren des Tintenübertragungsblatts (200) auf dem Textilsubstrat (306), derart, daß die Tintenaufnahmeschicht (212) des Tintenübertragungsblatts (200) in Kontakt mit dem Textilsubstrat (306) ist;

Anlegen von Wärme an das Tintenübertragungsblatt (200), während das Tintenübertragungsblatt (200) auf dem Textilsubstrat (306) positioniert ist, in einer Menge, die ausreichend ist, um zu bewirken, daß die Lösungsschicht (206) und die Tintenaufnahmeschicht (212) auf derselben an dem Textilsubstrat (306) haften; und

Entfernen der Trägerschicht (202) von dem Tintenübertragungsblatt (200), um die Lösungsschicht (206) von der Trägerschicht (202) zu trennen, wobei die Lösungsschicht (206) und die Tintenaufnahmeschicht (212) an dem Textilsubstrat (306) haftend zurückbleiben, derart, daß das gedruckte Bild (304) auf dasselbe übertragen wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem das quaternäre Ammoniumsalz (214) aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Tricaprylyl-Methyl-Ammonium-Chlorid, Ditalow-Dimethyl-Ammonium-Chlorid, Tetraoctyl-Ammonium-Bromid und Tridodecyl-Ammonium-Chlorid besteht.

3. Verfahren zum Aufbringen eines stabilen gedruckten Bildes (304) auf ein Textilsubstrat (306), mit folgenden Schritten:

Bereitstellen eines mehrschichtigen Tintenübertragungsblatts (200), das eine Trägerschicht (202), eine entfernbarer Lösungsschicht (206), die auf der Trägerschicht (202) befestigt ist, und eine Tintenaufnahmeschicht

(212), die auf der Lösungsschicht (206) positioniert ist, umfaßt, wobei die Tintenaufnahmeschicht (212) zumindest ein quaternäres Ammoniumsalz (214) aufweist;

Bereitstellen einer thermischen Tintenstrahldruckvorrichtung (300), die zumindest eine Tintenkassette (10) in sich aufweist, wobei die Tintenkassette (10) ein Gehäuse (12) und einen Druckkopf (70) umfaßt, wobei der Druckkopf (70) eine Tintenausstoßeinrichtung (68) zum Liefern von Tintenmaterialien von der Tintenkassette (10) aufweist, wobei die Tintenkassette (10) ferner einen Vorrat von zumindest einer Tintenzusammensetzung (100) in dem Gehäuse (12) aufweist, wobei der Vorrat der Tintenzusammensetzung (100) in fluidmäßiger Verbindung mit der Tintenausstoßeinrichtung (68) des Druckkopfs (70) ist, und wobei die Tintenzusammensetzung (100) entweder ein anionisches Färbemittel oder einen Tintenträgerstoff oder beide aufweist;

Plazieren des Tintenübertragungsblatts (200) innerhalb der thermischen Tintenstrahldruckvorrichtung (300);

Aktivieren der Tintenausstoßeinrichtung (68) des Druckkopfs (70), um die Tintenzusammensetzung (100) von der Tintenkassette (10) auf die Tintenaufnahmeschicht (212) des Tintenübertragungsblatts (200) zu liefern, derart, daß ein gedrucktes Bild (304) auf dem Tintenübertragungsblatt (200) gebildet wird, wobei das anionische Färbemittel in der Tintenzusammensetzung (100) an das quaternäre Ammoniumsalz (214) gebunden wird, um das Färbemittel an dem Tintenübertragungsblatt (200) zu befestigen;

Plazieren des Tintenübertragungsblatts (200) auf dem Textilsubstrat (306), derart, daß die Tintenaufnahmeschicht (212) des Tintenübertragungsblatts (200) in Kontakt mit dem Textilsubstrat (306) ist;

Anlegen von Wärme an das Tintenübertragungsblatt (200), während das Tintenübertragungsblatt (200) auf dem Textilsubstrat (306) positioniert ist, in einer Menge, die ausreichend ist, um zu bewirken, daß die Lösungsschicht (206) und die Tintenaufnahmeschicht (212) auf derselben an dem Textilsubstrat (306) haften; und

Entfernen der Trägerschicht (202) von der Tintenübertragungsschicht (200), um die Lösungsschicht (206) von der Trägerschicht (202) zu trennen, wobei die Lösungsschicht (206) und die Tintenaufnahmeschicht (212) an dem Textilsubstrat (306) haftend bleiben, derart, daß das gedruckte Bild (304) auf dasselbe übertragen wird.

4. Verfahren gemäß Anspruch 3, bei dem das quaternäre Ammoniumsalz (214) aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Tricaprylyl-Methyl-Ammonium-Chlorid, Ditalow-Dimethyl-Ammonium-Chlorid, Tetraoctyl-Ammonium-Bromid und Tridodecyl-Ammonium-Chlorid besteht.

5. Verfahren zum Aufbringen eines stabilen gedruckten Bildes (304) auf ein Textilsubstrat (306), mit folgenden Schritten:

Bereitstellen eines mehrschichtigen Tintenübertragungsblatts (200), das eine Trägerschicht (202), eine entfernbarer Lösungsschicht (206), die auf der Trägerschicht (202) befestigt ist, und eine Tintenaufnahmeschicht (212) aufweist, die auf der Lösungsschicht (206) positioniert ist, wobei die Tintenaufnahmeschicht (212) zumindest ein quaternäres Ammoniumsalz (214) umfaßt, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Tricaprylyl-Methyl-Ammonium-Chlorid, Ditalow-Dimethyl-Ammonium-Chlorid, Tetraoctyl-Ammonium-Bromid und Tridodecyl-Ammonium-Chlorid besteht, wobei das Tintenübertragungsblatt (200) etwa 2–10 Gramm des quaternären Ammoniumsalzes (214) pro Quadratmeter des Tintenübertragungsblatts (200) umfaßt;

Bereitstellen einer thermischen Tintenstrahldruckvorrichtung (300), die zumindest eine Tintenkassette (10) in sich aufweist, wobei die Tintenkassette (10) ein Gehäuse (12) und einen Druckkopf (70) aufweist, wobei der Druckkopf (70) eine Tintenausstoßeinrichtung (68) zum Liefern von Tintenmaterialien von der Tintenkassette (10) aufweist, wobei die Tintenkassette (10) ferner einen Vorrat an zumindest einer Tintenzusammensetzung (100) innerhalb des Gehäuses (12) aufweist, wobei der Vorrat der Tintenzusammensetzung (100) in fluidmäßiger Verbindung mit der Tintenausstoßeinrichtung (68) des Druckkopfs (70) ist, und wobei die Tintenzusammensetzung (100) zumindest ein anionisches Färbemittel und einen Tintenträgerstoff aufweist; Plazieren des Tintenübertragungsblatts (200) innerhalb der thermischen Tintenstrahldruckvorrichtung (300);

Aktivieren der Tintenausstoßeinrichtung (68) des Druckkopfs (70), um die Tintenzusammensetzung (100) von der Tintenkassette (10) auf die Tintenaufnahmeschicht (212) des Tintenübertragungsblatts (200) zu liefern, derart, daß ein gedrucktes Bild (304) auf dem Tintenübertragungsblatt (200) gebildet wird, wobei das anionische Färbemittel in der Tintenzusammensetzung (100) an das quaternäre Ammoniumsalz (214) gebunden wird, um das Färbemittel an dem Tintenübertragungsblatt (200) zu befestigen; und

Plazieren des Tintenübertragungsblatts (200) auf dem Textilsubstrat (306), derart, daß die Tintenaufnahmeschicht (212) des Tintenübertragungsblatts (200) in Kontakt mit dem Textilsubstrat (306) ist;

Erwärmen des Tintenübertragungsblatts (200) auf eine Temperatur von etwa 150–200°C, während das Tintenübertragungsblatt (200) auf dem Textilsubstrat (306) positioniert ist, um zu bewirken, daß die Lösungsschicht (206) und die Tintenaufnahmeschicht (212) auf derselben an dem Textilsubstrat (306) haften; und

Entfernen der Trägerschicht (202) von dem Tintenübertragungsblatt (200), um die Lösungsschicht (206) von der Trägerschicht (202) zu trennen, wobei die Lösungsschicht (206) und die Tintenaufnahmeschicht (212) an dem Textilsubstrat (306) haftend zurückbleiben, derart, daß das gedruckte Bild (304) auf dasselbe übertragen wird.

6. Mehrschichtiges Tintenübertragungsblatt (200) zum Aufnehmen von Tintenzusammensetzungen (100) auf sich und zum anschließenden Übertragen der Tintenzusammensetzung (100) auf ein Textilsubstrat (306), mit folgenden Merkmalen:

einer Trägerschicht (202);

einer entfernbaren Lösungsschicht (206), die auf der Trägerschicht (202) positioniert ist; und einer Tintenaufnahmeschicht (212), die auf der entfernbaren Lösungsschicht (206) positioniert ist, wobei die Tintenaufnahmeschicht (212) zumindest ein quaternäres Ammoniumsalz (214) aufweist, wobei das quaternäre Ammoniumsalz (214) an anionische Färbemittel in der Tintenzusammensetzung (100) gebunden wird, die auf das Tintenübertragungsblatt (200) aufgebracht werden, um ein stabiles gedrucktes Bild (304) zu erzeugen. 5

7. Tintenübertragungsblatt (200) gemäß Anspruch 6, bei dem das quaternäre Ammoniumsalz (214) aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Tricaprylyl-Methyl-Ammonium-Chlorid, Ditalow-Dimethyl-Ammonium-Chlorid, Tetraoctyl-Ammonium-Bromid und Tridodecyl-Ammonium-Chlorid besteht. 10

8. Mehrschichtiges Tintenübertragungsblatt (200) zum Aufnehmen von Tintenzusammensetzungen (100) auf sich und zum nachfolgenden Übertragen der Tintenzusammensetzungen (100) auf ein Textilsubstrat (306), mit folgenden Merkmalen: 10

einer Trägerschicht (202);

einer entfernbaren Lösungsschicht (206), die auf der Trägerschicht (202) positioniert ist; und einer Tintenaufnahmeschicht (212), die auf der entfernbaren Lösungsschicht (206) positioniert ist, wobei die Tintenaufnahmeschicht (212) zumindest ein quaternäres Ammoniumsalz (214) aufweist, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Tricaprylyl-Methyl-Ammonium-Chlorid, Ditalow-Dimethyl-Ammonium-Chlorid, Tetraoctyl-Ammonium-Bromid und Tridodecyl-Ammonium-Chlorid besteht, wobei das Tintenübertragungsblatt (200) etwa 2–10 g des quaternären Ammoniumsalzes (214) pro m<sup>2</sup> des Tintenübertragungsblatts (200) umfaßt, wobei das quaternäre Ammoniumsalz (214) an anionische Färbemittel in den Tintenzusammensetzungen (100) gebunden ist, die auf das Tintenübertragungsblatt (200) aufgebracht sind, um ein stabiles gedrucktes Bild (304) zu erzeugen. 20

9. Ein Verfahren zum Erzeugen eines mehrschichtigen Tintenübertragungsblatts (200) zum Aufnehmen von Tintenzusammensetzungen (100) auf demselben, und zum anschließenden Übertragen der Tintenzusammensetzungen (100) auf ein Textilsubstrat (306), mit folgenden Schritten: 25

Bereitstellen einer Übertragungsblattstruktur, die eine Trägerschicht (202), eine entfernbare Lösungsschicht (206), die auf der Trägerschicht (202) positioniert ist, und eine Tintenaufnahmeschicht (212) aufweist, die auf der Lösungsschicht (206) positioniert ist, wobei die Tintenaufnahmeschicht (212) eine obere Oberfläche (216) aufweist; und

Liefern von zumindest einem quaternären Ammoniumsalz (214) auf die obere Oberfläche (216) der Tintenaufnahmeschicht (212) der Übertragungsblattstruktur, um ein fertiggestelltes Tintenübertragungsblatt (200) zu erzeugen, wobei das quaternäre Ammoniumsalz (214) an anionische Färbemittel innerhalb der Tintenzusammensetzungen (100) gebunden wird, die auf das Tintenübertragungsblatt (200) aufgebracht werden, um ein stabiles gedrucktes Bild (304) zu erzeugen. 30

10. Verfahren zum Erzeugen eines mehrschichtigen Tintenübertragungsblatts (200) zum Aufnehmen von Tintenzusammensetzungen (100) auf sich, und zum anschließenden Übertragen der Tintenzusammensetzungen (100) auf ein Textilsubstrat (306), mit folgenden Schritten: 35

Bereitstellen einer Übertragungsblattstruktur, die eine Trägerschicht (202), eine entfernbare Lösungsschicht (206), die auf der Trägerschicht (202) positioniert ist, und eine Tintenaufnahmeschicht (212) aufweist, die auf der Lösungsschicht (206) positioniert ist, wobei die Tintenaufnahmeschicht (212) eine obere Oberfläche (216) aufweist; und

Liefern von zumindest einem quaternären Ammoniumsalz (214), das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Tricaprylyl-Methyl-Ammonium-Chlorid, Ditalow-Dimethyl-Ammonium-Chlorid, Tetraoctyl-Ammonium-Bromid und Tridodecyl-Ammonium-Chlorid besteht, auf die obere Oberfläche (216) der Tintenaufnahmeschicht (212) der Übertragungsblattstruktur, um ein vollendetes Tintenübertragungsblatt (200) zu erzeugen, wobei das Tintenübertragungsblatt (200) etwa 2–10 g des quaternären Ammoniumsalzes (214) pro m<sup>2</sup> des Tintenübertragungsblatts (200) aufweist, und wobei das quaternäre Ammoniumsalz (214) an anionische Färbemittel in den Tintenzusammensetzungen (100) gebunden wird, die auf das Tintenübertragungsblatt (200) aufgebracht werden, um ein stabiles gedrucktes Bild (304) zu erzeugen. 45

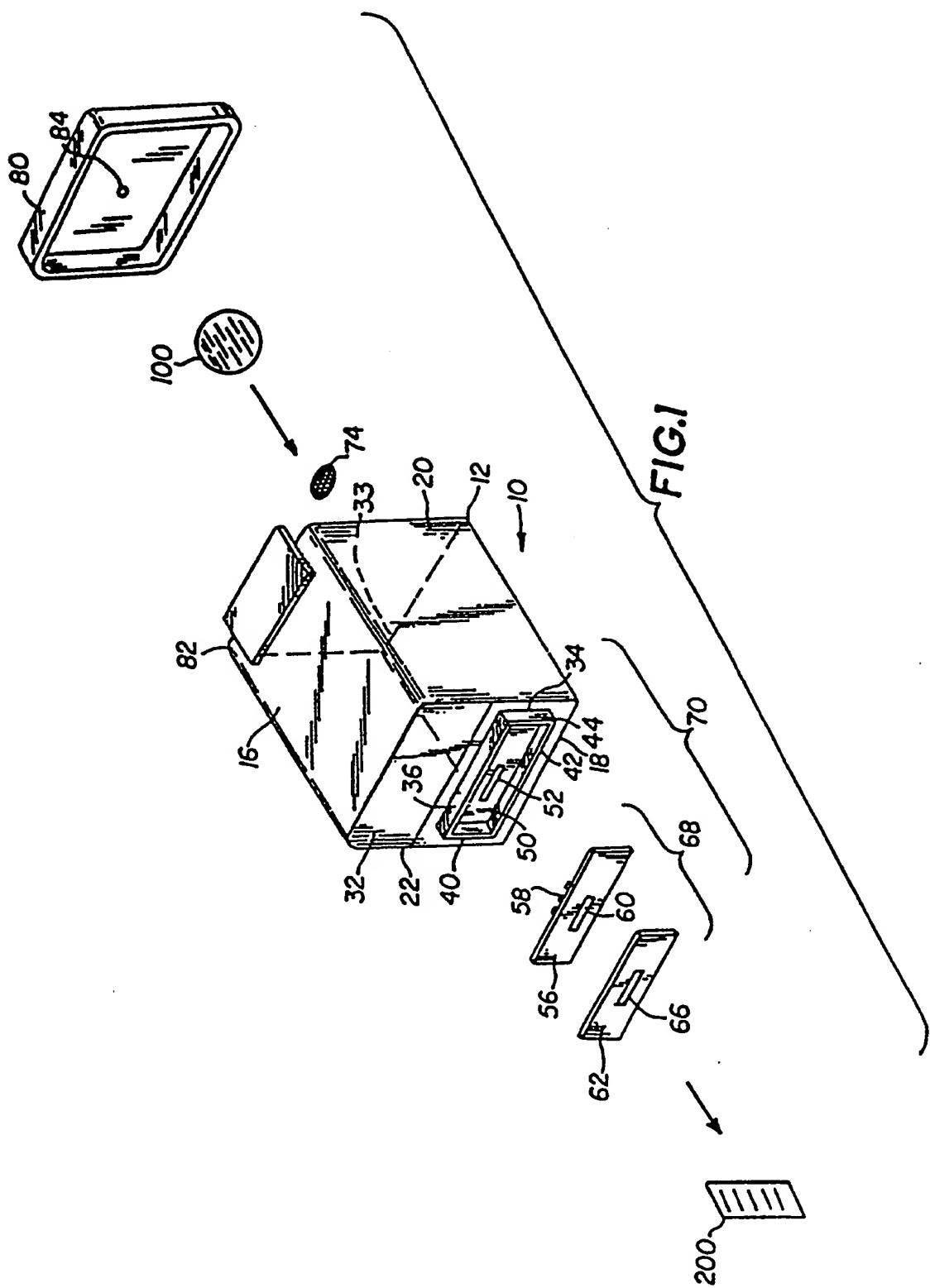
Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

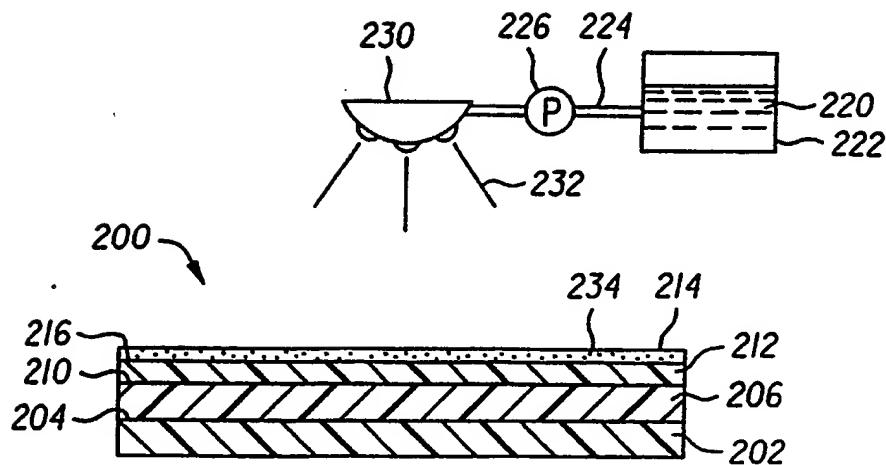
50

55

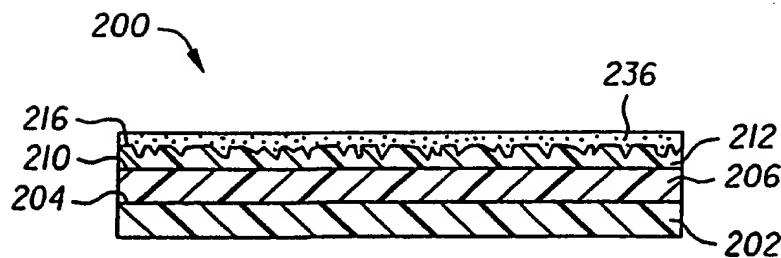
60

65





**FIG. 2**



**FIG. 3**

